



II МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ СИМПОЗИУМ
«СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ»

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

12-15 лютого 2020 року (Львів-Славське, Україна)

2nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC SYMPOSIUM
«SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS»

PROCEEDINGS

12-15 February 2020 (Lviv-Slavske, Ukraine)

Lviv Polytechnic
National University

V. Chornovil Institute of
Sustainable Development

All-Ukrainian
Environmental League

Національний університет
«Львівська політехніка»

Інститут сталого розвитку
ім. В. Чорновола

Всеукраїнська
екологічна ліга



**Національний університет «Львівська політехніка»
Lviv Polytechnic National University**

**Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
V. Chornovil Institute of Sustainable Development**



**Всеукраїнська екологічна ліга
All-Ukrainian Environmental League**



СТАЛИЙ РОЗВИТОК – СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ
Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020

*12-15 лютого 2020 року
Львів-Славське, Україна*



SUSTAINABLE DEVELOPMENT – STATE AND PROSPECTS
Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020

*12-15 February 2020
Lviv-Slavske, Ukraine*

УДК 591.663

Сталий розвиток – стан та перспективи: Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 (12-15 лютого 2020 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2020. – 1 електронний оптичний диск (DVD)

Sustainable Development – state and prospects: Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020 (12-15 February 2020, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2020. – 1 electronic optical disk (DVD).

Організатори симпозиуму SDEV'2020

Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Співорганізатор: Всеукраїнська екологічна ліга

SDEV'2020 Symposium Organizers

Lviv Polytechnic National University
V. Chornovil Institute of Sustainable Development
Co-organizer: All-Ukrainian Environmental League

Матеріали подано в авторській редакції.

ISBN 978-617-655-191-1

© Національний університет
«Львівська політехніка», 2020
© Автори

Організаційний комітет

Голова: проф. Олександр Мороз

Заст. голови: проф. Ігор Петрушка

Члени оргкомітету:

проф. Святослав Князь
проф. Мирослав Мальований
проф. Олег Нагурський
проф. Андрій Теребух
доц. Ірина Казимира
доц. Ольга Кузь
доц. Сергій Стасевич
доц. Надія Яворська
Михайло Білецький
Катерина Кохалевич
Олена Голодовська
Наталія Пилипишин

Organizing Committee

General Chairman: Prof. Oleksandr Moroz

Vice-Chairman: Prof. Ihor Petrushka

Members:

Prof. Sviatoslav Kniaz
Prof. Myroslav Malovanyy
Prof. Oleg Nahurskyy
Prof. Andriy Terebukh
Dr. Iryna Kazymyra
Dr. Olga Kuz
Dr. Serhiy Stasevych
Dr. Nadiia Yavorska
Mr. Mykhailo Biletskyy
Ms. Kateryna Kohalevych
Dr. Olena Golodovska
Ms. Nataliia Pylypshyn

Секції симпозіуму

Екологія та збалансоване природокористування
Екологічна безпека та природоохоронна діяльність
Підприємництво та екологічна експертиза товарів
Туризм та готельно-ресторанна справа
Цивільна безпека (охорона праці, техногенна безпека)

Sessions

Ecology and Sustainable Nature Management
Environmental Safety and Nature Protection Activity
Entrepreneurship and Ecological Expertise of Goods
Tourism and Hotel Restaurant Business
Civil Safety (Occupational Safety, Technogenic Safety)

Адреса

Організаційний комітет
Міжнародного наукового симпозіуму
SDEV'2020
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет
«Львівська політехніка»
кім. 207, навч. корп. 38,
вул. Ген. Чупринки, 130
79057, Львів, Україна
Електронна пошта:
sdev.symposium@gmail.com

Address

Organizing Committee
International Scientific Symposium
SDEV'2020
Institute of Sustainable Development
Lviv Polytechnic National University
room 207, acad. build. 38,
Gen. Chuprynka St., 130
79057 Lviv, Ukraine
E-mail address:
sdev.symposium@gmail.com

Науковий комітет

Голова:

Олександр Мороз (Львів, Україна)

Заступник голови:

Мирослав Мальований (Львів, Україна)

Члени:

Гільберт Агамер (Грац, Австрія)
Юрій Бігун (Пенсильванія, США)
Наталія Внукова (Харків, Україна)
Вальдемар Гайда (Варшава, Польща)
Марія Гонца (Кишинів, Молдова)
Ярослав Гумницький (Львів, Україна)
Оксана Давидова (Харків, Україна)
Ігор Дуцяк (Львів, Україна)
Святослав Князь (Львів, Україна)
Ольга Кордас (Стокгольм, Швеція)
Надія Костюченко (Суми, Україна)
Христо Крачунов (Варна, Болгарія)
Віталій Крупін (Варшава, Польща)
Галина Крусір (Одеса, Україна)
Янош Магера (Краків, Польща)
Олег Нагурський (Львів, Україна)
Володимир Никифоров (Кременчук, Україна)
Олександр Оксанич (Кельце, Польща)
Олена Павленко (Одеса, Україна)
Роман Петрус (Жешув, Польща)
Ігор Петрушка (Львів, Україна)
Ельжбета Плаза (Стокгольм, Швеція)
Леонід Пляцук (Суми, Україна)
Володимир Погребенник (Львів, Україна)
Вікторія Прохорова (Харків, Україна)
Валентина Проценко (Київ, Україна)
Єжи Стадніцкі (Кельце, Польща)
Степан Стасишин (Нью-Джерсі, США)
Андрій Теребух (Львів, Україна)
Владімір Томін (Слупськ, Польща)
Дорота Худи-Хискі (Катовіце, Польща)
Ніколоз Чихрадзе (Тбілісі, Грузія)
Івона Яжевіч (Слупськ, Польща)
Секретар:
Ірина Казимира (Львів, Україна)

Scientific Committee

Chairman:

Oleksandr Moroz (Lviv, Ukraine)

Vice-Chairman:

Myroslav Malovanyy (Lviv, Ukraine)

Members:

Gilbert Ahamer (Graz, Austria)
Yurij Bihun (Pennsylvania, USA)
Nataliia Vnukova (Kharkiv, Ukraine)
Waldemar Gajda (Warsaw, Poland)
Maria Gonza (Kishinev, Moldova)
Yaroslav Gumnytskyy (Lviv, Ukraine)
Oksana Davydova (Kharkiv, Ukraine)
Ihor Dutsiak (Lviv, Ukraine)
Sviatoslav Kniaz (Lviv, Ukraine)
Olga Kordas (Stockholm, Sweden)
Nadiia Kostiuchenko (Sumy, Ukraine)
Hristo Krachunov (Varna, Bulgaria)
Vitaliy Krupin (Warsaw, Poland)
Halyna Krusir (Odesa, Ukraine)
Janusz Magiera (Krakow, Poland)
Oleg Nahurskyy (Lviv, Ukraine)
Volodymyr Nykyforov (Kremenchuk, Ukraine)
Oleksandr Oksanych (Kielce, Poland)
Olena Pavlenko (Odesa, Ukraine)
Roman Petrus (Rzeszow, Poland)
Ihor Petrushka (Lviv, Ukraine)
Elzbieta Plaza (Stockholm, Sweden)
Leonid Pliatsuk (Sumy, Ukraine)
Volodymyr Pohrebennyk (Lviv, Ukraine)
Viktoriia Prohorova (Kharkiv, Ukraine)
Valentyna Protsenko (Kyiv, Ukraine)
Jerzy Stadnicki (Kielce, Poland)
Stepan Stasishyn (New Jersey, USA)
Andriy Terebukh (Lviv, Ukraine)
Vladimir Tomin (Slupsk, Poland)
Dorota Chudy-Hyski (Katowice, Poland)
Nikoloz Chikhradze (Tbilisi, Georgia)
Iwona Jazewicz (Slupsk, Poland)
Secretary:
Iryna Kazymyra (Lviv, Ukraine)



Екологія та збалансоване природокористування

Ecology and Sustainable Nature Management

В. Боголюбов, С. Кваша, С. Пустова (Київ, УКРАЇНА)

ПРИНЦИПИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ

*Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 15, електронна пошта: volbog@ukr.net*

Обов'язковою умовою переходу суспільства до сталого розвитку, визначеною «Порядком денним на 21 століття», є впровадження в економічну діяльність країн принципів збалансованого природокористування [1]. Також звертає на себе увагу те, що в заключній частині ювілейної доповіді Римському клубу "Come On!" автори акцентують особливу увагу на невідворотність переходу до нових методів управління суспільним розвитком та економікою, зокрема, формуванню усвідомлення в суспільстві необхідності переходу до сталого сільського господарства (sustainable agricultural) або *сталого сільського розвитку* (sustainable rural development) [2].

Під виразом "сталий сільський розвиток" (ССР) ми розуміємо таку організацію життєдіяльності суспільства в цілому і сільської громади, зокрема, при якій забезпечуються сучасні потреби всіх членів сільської громади з врахуванням можливостей майбутніх поколінь забезпечувати свої потреби (включаючи соціальні, економічні та екологічні аспекти). Оскільки розвиток сільської громади напряму залежить від стану сільськогосподарських земель і всієї території, що знаходиться як у колективній власності громади, так і приватній власності членів громади, то можливість переходу сільських громад до сталого розвитку буде залежати, в першу чергу, від збереження якісного стану цих земель і територій протягом всього періоду їх використання. Це означає, що сільські громади повною мірою повинні використовувати принципи збалансованого природокористування на всій території сільської громади.

Вважається, що "проблема збалансованого природокористування не може бути вирішена тільки в регіональних і навіть в загальнодержавних межах..." [3], але без її вирішення саме на локальному рівні не може йти мова і про глобальний рівень. Окрім того, для тривалого забезпечення потреб і якості життя сільського населення на сучасному рівні особливу роль буде відіграти розвиток соціальної інфраструктури, яка має забезпечити формування і підтримку ресурсного і, перш за все, трудового потенціалу сільської громади. При цьому, до головних завдань формування соціальної інфраструктури відносять стимулювання індивідуальної економічної ініціативи та екологічної свідомості, впровадження корпоративної відповідальності і відповідальної свободи, як визначальних факторів якісного територіального розвитку. До цільових функцій соціальної інфраструктури відносять також забезпечення оптимальних житлово-комунальних і побутових умов життя населення, покращення та збереження фізичного здоров'я населення.

До головних принципів збалансованого природокористування треба віднести *принцип відповідності* між використанням природних ресурсів і їх одночасним

відновленням, який дозволяє уникнути порушень природної рівноваги в агроекосистемах. Наприклад, в рослинництві *принцип відповідності* забезпечується дотриманням агротехнічних вимог щодо сівозмін і внесення оптимальної кількості добрив, яка б відповідала винесеній з врожаєм кількості поживних речовин. Реалізації цього принципу на рівні сільської громади сприятиме, на наш погляд, й той факт, що вартість створення соціальної інфраструктури у селі значно нижче від вартості її створення у місті, особливо, якщо враховувати значно менші витрати на заходи з охорони довкілля від забруднення відходами виробництва.

Не менш важливим і пріоритетним з точки зору довгострокової перспективи вважається *принцип екологічної оптимальності* з точки зору економічної ефективності поточного природокористування, зокрема, враховуючи незворотність негативних екологічних наслідків господарської діяльності. Через таку незворотність екологічних наслідків надзвичайно важко, а часто й неможливо, забезпечити відтворення порушених господарською діяльністю екосистем не зупиняючи саму господарську діяльність.

При організації виробничих процесів на принципах збалансованого природокористування надзвичайно важливо враховувати і *принцип збереження просторової цілісності природних екосистем* у процесі їх господарського використання. Оскільки в природі "все пов'язане з усім", то зміни одного з компонентів природної екосистеми обов'язково призводять до змін в інших компонентах і, як правило, до зміни цілісності екосистеми в цілому [3]. Для галузі сільськогосподарської діяльності можливість дотримання цього принципу викликає певні сумніви через постійне втручання як в просторову структуру агроландшафтів, так і через надмірну їх експлуатацію (в першу чергу ґрунтового середовища). При цьому, зусилля громади задля збереження просторової цілісності в межах існуючих агроландшафтів безумовно сприятиме зростанню стійкості агроекосистем.

На локальному рівні, тобто рівні сільської громади, домінуючими з точки зору економічної ефективності можна вважати *принципи "синьої економіки"*, запропоновані Гюнтером Паулі [4]. Синя економіка певною мірою копіює безвідходне функціонування природних екосистем і формує регенеративну, кругову економіку. Провідні українські вчені вважають, що "основними ланками впровадження такого підходу до природокористування є регіональна влада... і територіальні громади. Соціальної та екологічної ефективності господарювання сприятиме аналогічна *корпоративна відповідальність*" [5]. Поява в Україні об'єднаної сільської громади як нової інституції, на думку вчених призводить "до зміни економічного ландшафту країни" завдяки суттєвому збільшенню "юридичних та економічних прав в частині отримання доходів ..від використання природних ресурсів в межах своєї території" [5]. Більше того, можна стверджувати, що завдяки адміністративній реформі і додатковій освітньо-просвітницькій діяльності у мешканців сільських громад може з'явитись більша зацікавленість реалізовувати заходи з охорони природних екосистем і збереження стійкості агроекосистем на території сільської громади.

Незважаючи на те, що виробництво сільськогосподарської продукції є досить ефективним, конкурентоспроможним, бездотаційним та інвестиційно привабливим, а екологічний стан сільськогосподарських територій поки-що не викликає великого

занепокоєння, соціальна інфраструктура (сукупність об'єктів окремих галузей, що сприяють життєдіяльності суспільства з метою забезпечення загального рівня життя населення та гармонійного його розвитку) села продовжує занепадати і руйнуватися, демографічна криза в сільській місцевості поглиблюється. Тому вже давно виникла необхідність визначення пріоритетів щодо шляхів збереження і відновлення життєздатності сільських населених пунктів. Одним з пріоритетних завдань ми вважаємо впровадження принципів збалансованого природокористування в контексті сталого сільського розвитку.

Принципи збалансованого природокористування повинні передбачати одночасне дотримання наукових засад охорони навколишнього середовища та раціонального використання його ресурсів на основі планованості, пропорційності, оптимальності [6]:

о *планованість* використання природних ресурсів в межах території сільської громади полягає в регулюванні економічних показників з врахуванням екологічних обмежень в контексті сталого сільського розвитку;

о *пропорційність* в межах території сільської громади означає погодженість у використанні ресурсів за галузями місцевого господарства, а також виключення порушень природних взаємозв'язків в агроєкосистемах і природному середовищі;

о *оптимальність* у використанні природних ресурсів в межах території сільської громади полягає у досягненні мінімального негативного впливу на довкілля від сумарної діяльності всіх членів сільської громади і розташованих на території громади підприємств.

До наукових засад збалансованого природокористування треба віднести принципи екологічної безпеки, основними з яких є екологізація побутових і виробничих процесів на основі використання новітніх технологій для відтворення природних ресурсів і комплексного вирішення питань охорони довкілля в контексті сталого сільського розвитку.

Список використаних джерел

- [1]. Програма дій. Порядок ле на XXI століття і інші документи конференції в Ріо-де-Жанейро в популярному викладі. – Женева: Центр “За наше спільне майбутнє”, 1993. Ел. ресурс: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.
- [2]. Von Weizsaecker, E., Wijkman, A. *Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet.* – Springer, 2018. – 220 p.
- [3]. Екологія. Підручник / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик та ін. – К.: КНЕУ, 2005. – 371 с.
- [4]. Гюнтер Паулі. *Синя економіка.* – Видавництво “Grafiche Nordest”, 2012. – 320 с.
- [5]. Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. проф., Б. Є. Патона / Вид. 2-ге. – К.: ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАНУ», 2016. – 72 с.
- [6]. Мартусенко І.В., Погріщук Б.В. *Регіональна економіка: Підручник / І.В.Мартусенко, Б.В. Погріщук.* – Тернопіль: Крок, 2015. – 626 с.

І. Бордун, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА)

ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ НАНОЧАСТИНКАМИ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: bordun.igor@gmail.com*

Розвиток технологій спричинює зростання кількості факторів, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище. Якщо врахувати, що найвразливішою його частиною є водний басейн і те, що водні ресурси належать до вичерпних ресурсів і є стратегічно важливими для більшості країн світу, то забруднення води як відходами, так і продукцією сучасних технологій не може бути аналізоване у рамках старих підходів. Це вимагає розроблення нових методик моніторингу такого типу забруднень, з'ясування токсикологічного впливу нових забруднень чи продукції на живі організми, встановлення нових норм, тощо. Серед технологічних напрямів, які є пріоритетними у останні десятиліття, є розвиток нанотехнологій – технологій керованого синтезу та використання наноматеріалів, які би мали хоча б у одному напрямі розміри до 100 нм. Згідно з міжнародною конвенцією IUPAC, розрізняють два типи наночасток: нанокластери або нанокристали і власне наночастинки (НЧ) [1]. До першого типу відносять частинки впорядкованої будови (часто центросиметричні) розміром 1-5 нм, що містять до 1000 атомів, до другого – власне НЧ розміром 5-100 нм, що складаються з 10³-10⁸ атомів. Ниткоподібні та пластинчасті частинки можуть містити набагато більшу кількість атомів і мати один або навіть два лінійних розміри, що перевищують граничне значення, але їх властивості в певному напрямку залишаються характерними для речовини в нанокристалічному стані. Якщо наночастка має складну форму і будову, то як визначальний розглядають не лінійний розмір частинки в цілому, а розмір її структурного елементу. Такі частинки, як правило, називають наноструктурами, причому їх лінійні розміри можуть значно перевищувати 100 нм. Таким чином, наноматеріали – це не один "універсальний" матеріал, це широкий клас багатьох різних матеріалів, який об'єднує їхні сімейства із практично різними властивостями. Помилкою є і те, що наноматеріали вважаються просто дуже дрібними "нано" частинками. Насправді, багато наноматеріалів є не окремими частинками, а є складними мікро- і макрооб'єктами, які наноструктуровані на поверхні або в об'ємі. Такі наноструктури можна розглядати як особливий стан речовини чи матеріали, утворені за участю структурних елементів із нанорозмірами, які не є ідентичними за властивостями до звичайної речовини [1].

Серед наноматеріалів найбільше занепокоєння викликають власне НЧ. Це зумовлене тим, що фізіологічні реакції в живих системах відбуватимуться в процесі взаємодії із цими матеріалами. Потрапляння НЧ у водні системи, пов'язані із надмірним їх використанням, змусили дослідників вивчати та аналізувати як їхні властивості, так і джерела та токсикологічні ефекти. І хоча більшість досліджень зосереджуються на впливі НЧ на здоров'я людини, екологічні ефекти НЧ, що включають розповсюдження, взаємодію та токсичність, протягом багатьох останніх років розглядалися із погляду

сприяння сталому використанню цих нових матеріалів та їх всебічному впровадженню в життя [2, 3]. Хоча такі природні НЧ, як глини, мінерали та продукти життєдіяльності бактерій, використовувались людством протягом століть, але за останні кілька десятиліть розроблені способи синтезу нових НЧ та впроваджено їх у конкретні виробництва та технології. Тобто поряд із природними постали штучно створені НЧ (ШНЧ) [2]. І саме потрапляння цих ШНЧ у водне середовище може призвести до різних перетворень і процесів, які і визначатимуть їх подальший вплив на екологічні системи. Розуміння цих процесів і перетворень має вирішальне значення для контролю за розповсюдженням ШНЧ і дає можливість встановити їхній рівень токсичності. Однак як виявилось, токсичність НЧ залежить від багатьох факторів, пов'язаних як з властивостями самих НЧ, так і з тим, як вони потрапляють в навколишнє середовище та як взаємодіють з вибраним модельним організмом [4].

Мета проведеного дослідження проаналізувати зростання кількості вироблених ШНЧ на світовому ринку із супутнім ризиком в першу чергу для водного середовища, основні способи потрапляння НЧ у водне середовище, перетворення НЧ у водному середовищі та токсикологічна дія НЧ на живі організми. В кінці розглянуто дослідження взаємодії НЧ із молекулами білка на прикладі модельних розчинів сироватки крові людини.

Встановлено, що на ринок наноматеріалів впливає декілька факторів або ключових чинників. Ці фактори, які позитивно впливають на зростання використання наноматеріалів у всьому світі, можна подати таким списком:

- 1) зниження ціни при масовому випуску наноматеріалів, що впливає на збільшення доступності наноматеріалів на ринку;
- 2) зростання кількості досліджень та вдосконалення методів синтезу НЧ, що робиться із метою покращення їх якості та властивостей;
- 3) підвищення обізнаності населення щодо використання наноматеріалів, що сприяє підтримці наукових досліджень у галузі нанотехнологій та сприяє їх впровадженню у життя людини.

Існують різні погляди щодо динаміки світового ринку наноматеріалів. Аналітики-оптимісти вважають, що сукупні річні темпи зростання кількості синтезованих НЧ між 2017 та 2022 роками становитимуть від 20% до 20,7%. Однак аналітики бізнес-консалтингової компанії RNCOS очікують, що, найімовірніше, сукупний випуск НЧ зросте приблизно на 17% на відрізок часу між 2017 та 2024 роками. Слід додати, що не всі види НЧ мають однакові темпи зростання. Відсоток використання наноматеріалів на світовому ринку збільшується у залежності від виду НЧ таким чином: срібло (47%), вуглець (16%), Ti / TiO₂ (11%), Zn / ZnO (10%), Si / SiO₂ (9%) та золото (7%) [5].

Виділення водного середовища з поміж інших середовищ у розгляді шляхів потрапляння НЧ у навколишнє середовище зумовлене тим, що водне середовище є головною передавальною ланкою для потрапляння НЧ у інші природні середовища. Концентрація НЧ у поверхневих водах змінюється в діапазоні від нг/л до мкг/л відповідно до типу НЧ. Дослідження, які були проведені у [6], показують, що найвищу концентрацію у поверхневій воді зі значенням 2,2 мкг/л становлять НЧ TiO₂, далі йдуть НЧ Ag з 1,5 нг/л.

У навколишньому середовищі НЧ зазнають різних процесів перетворення залежно від їх внутрішніх властивостей та властивостей води [5]. Фізичні процеси охоплюють гомо/гетеро агрегацію, агломерацію та осадження. Хімічні процеси охоплюють фотохімічну реакцію, розчинення та окислювально-відновні реакції, такі як окиснення та сульфидування. Процеси біодеградації та біомодифікації є основними прикладами біологічних процесів.

Як було сказано раніше, природні НЧ знаходяться у навколишньому середовищі мільйони років і завжди контактували із різними живими організмами. З іншого боку, ШНЧ нещодавно увійшли в наше повсякденне життя і їхня кількість постійно зростає без нашої обізнаності про їх наявність. Особливі хімічні властивості та властивості поверхні ШНЧ надають їм нових токсикологічних та фізико-хімічних властивостей порівняно із природними НЧ. Невеликі концентрації приблизно від 5 до 50 мкг/л можуть спричинити фізіологічні зміни, хромосомні зміни та окислювальний стрес. Однак як пряму причину смертності було заявлено концентрацію ШНЧ приблизно 1 мг/л [7]. Крім того, токсичність ШНЧ для водних організмів є різною для різних частинок і залежить від способу їх потрапляння в клітини організму. Механізм вторгнення в клітину починається із прилипання НЧ до пор клітинної мембрани з подальшим їх повним входом в клітину завдяки процесам ендоцитозу або через систему транспортування іонів. Втручання в процес переносу електронів або утворення активних форм кисню, що виникає під час входу ШНЧ в клітину, має великі негативні наслідки, починаючи із пошкодження клітинної мембрани і аж до пошкодження ДНК. Виходячи з цього, прямий чи опосередкований вплив ШНЧ становить серйозний ризик для здоров'я людини. Надходження НЧ до організму людини не відрізняється від надходження інших забруднень і відбувається через дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, шкіру і слизові оболонки [1]. На жаль, реальних фактів негативного впливу на здоров'я людини, пов'язаних із наявністю НЧ у водному середовищі, все ще бракує і важко проаналізувати кожен конкретний випадок. Аналіз літературних даних на цю тему, проведений нами, дозволив зробити такі припущення. Незалежно від шляху надходження НЧ у організм людини, вони на першому етапі потрапляють у кровоносну систему. Після потрапляння у кровоносну систему НЧ із кров'ю розносяться по всьому організму і можуть накопичуватися в кістковому мозку, центральній та периферичній нервовій системах, органах шлунково-кишкового тракту, легенях, печінці, нирках, лімфатичних вузлах, мати тривалий період виведення. НЧ, потрапивши в кров, лімфу або будь-яку іншу біологічну рідину, покриваються шаром білків, які весь час знаходяться в розчині та адсорбуються на поверхні частинок. Внаслідок цього модифікуються як властивості самих частинок, так і білків. Основні білки, що прикріплюються до НЧ, це альбумін, імуноглобуліни, фібриноген та аполіпопротеїни. Отже, аналіз взаємодії НЧ із білками може дати багато інформації про токсичність такого впливу. Але потрібно порівняти характеристики модельного розчину білка із умовним поняттям «норма» і розчину білка із додатковими «патологіями». Ними використовувався метод клиновидної дегідратації та оптичні методи досліджень. Дослідження проведено із ШНЧ на основі сполук Феруму та Купруму.

Показано [8], що дослідження модельних розчинів сироватки крові людини перспективні для вивчення взаємодії НЧ із живими організмами. Встановлено, що метод клиновидної дегідратації можна використовувати для оцінки існування чи відсутності взаємодій у системі білок – НЧ. В результаті аналізу зображень фацій виявлено, що зміна характеристик фацій альбуміну в процесі взаємодії із НЧ зумовлена у першу чергу денатуруючою дією НЧ. Аналіз літературних даних та експериментально отриманих спектрів власної люмінесценції альбуміну показав, що люмінесценція такого білка визначається виключно люмінесценцією триптофану. Зміна характеру свічення альбуміну в результаті взаємодії із НЧ та зменшення власного свічення триптофану також підтверджує денатуруючу дію НЧ порушується система гідрофобних зв'язків, у результаті чого починає змінюватися третична структура, а триптофан змінює своє положення у білковій глобулі [9].

Отже, стандартні підходи до дослідження токсичності ШНЧ із великою ймовірністю є непридатними для оцінки потенційних ризиків, пов'язаних із нанорозмірами, а оцінка небезпеки впливу НЧ на організм людини потребує розробки оригінальних методик із урахуванням не тільки розміру, форми, а й способів стабілізації та модифікації НЧ як у водному середовищі, так і в організмі людини. Встановлено, що оптичні методи є оперативним методом якісного аналізу взаємодії НЧ із біооб'єктами, а вдосконалення методики проведення досліджень дозволить широко використовувати їх для екологічного моніторингу забруднень, спричинених нанотехнологіями.

Список використаних джерел

- [1]. Леоненко Н. С., Леоненко О. Б. Особливості фізико-хімічних властивостей та токсичної дії наноматеріалів – до проблеми оцінки їхнього небезпечного впливу на живі організми (огляд літератури). *Сучасні проблеми токсикології, харчової та хімічної безпеки*. 2016. №1. С.64-76.
- [2]. *Toxicity of engineered nanoparticles in the environment / M. A. Maurer-Jones et al. Analytical chemistry*. 2013. Vol. 85. P. 3036-3049.
- [3]. *Nanoparticles in the environment: where do we come from, where do we go to? / M. Bundschuh et al. Environmental Sciences Europe*. 2018. Vol. 30 (1), № 6. 17 pp.
- [4]. *Physicochemical properties of nanomaterials: implication in associated toxic manifestations / M.A. Gattoo et al. BioMed. research international*. 2014. Vol. 2014, Article ID 498420, 8 pp.
- [5]. *Nanoparticles in the aquatic environment: usage, proper ties, transfor mation and toxicity - A review / N. B. Turan et al. Process Safety and Environment Protection*. 2019. Vol. 130. P. 238-249.
- [6]. *Dynamic probabilistic modeling of environmental emissions of engineered nanomaterials / T.Y. Sun. Environ. Sci. Technol*. 2016. Vol. 50, № 9. P. 4701 -4711.
- [7]. *Bystrzejewska-Piotrowska G., Golimowski J., Urban P. L. Nanoparticles: their potential toxicity, waste and environmental management. Waste management*. 2009. Vol. 29, № 9. P. 2587-2595.
- [8]. *Bordun I., Ptashnyk V., Sardyga M. Wedge dehydration as an integral method of indication of nanoparticles interaction with biological objects. Acta facultatis Studiorum humanitatis et naturae universitas presovientis. Natural sciences*. 2016. Vol. XLIII. P. 154-160.
- [9]. *Флуоресценція розчинів альбуміну з наночастинками сполук металів / І. М. Бордун та ін. Екологічні науки*. 2016. № 1-2 (15-16). С. 153-158.

ПРО ВПЛИВ МЕТЕОФАКТОРІВ НА КОЛИВАННЯ РІВНЯ ВОДИ В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ

Національний університет «Львівська політехніка»
Україна, м. Львів, 79013, вул. Ст. Бандери, 12;
електронна пошта: ztartachynska@yahoo.com

Шацький національний природний парк (ШНПП) є унікальним куточком української природи із значними запасами чистої води, яка потребує постійного комплексного екологічного моніторингу для контролю його стану та прогнозування негативних явищ [1, 3].

За 2015-2017 роки було створено висотні полігони навколо озер Пісочне та Світязь за програмою нівелювання III класу. В структуру полігонів входять вже існуючі пункти нівелірної мережі, а також додатково закладені репери [2].

На території парку вже понад 30 років проводяться спостереження за відносними коливаннями рівнів поверхневих, ґрунтових та підземних вод. Постійний водомірний пост обладнаний лише на оз. Світязь. В с. Світязь діє також метеостанція. Після проведення рекогностування на території ШНПП було визначено місце розташування 6 глибинних та 15 ґрунтових свердловин. Додатково на озерах Пісочне, Мошне, Кримне, Перемут, Соменець, Люцимер, Чорне Велике, Пулемецьке та Острів'янське використовували тимчасові водомірні пости.

Для дослідження взаємозв'язків між коливаннями рівня води та температурою повітря, вологістю і кількістю опадів нами були використані результати багаторічних спостережень на постійному водомірному пості на оз. Світязь [4]. Середнє значення коефіцієнта кореляції між температурою та рівнем води за період з 1985-2019 рр. становить 0,19. Графіки коливань середньорічних температур і рівня води за досліджуваний період представлені на рис. 1.



Рис.1. Залежність між середньорічною температурою повітря та рівнем води в оз. Світязь

Для визначення взаємозв'язку між усередненим за рік рівнем води та кількістю опадів використовували дані за 1985-2019 рр. Середнє значення коефіцієнта кореляції

між опадами та рівнем води за даний період становить 0,39. Графік представлений на рис.2. Середнє значення коефіцієнта кореляції між опадами та рівнем води за період з 1985-2019 рр. із затримкою на 1 рік становить 0,61. Такий коефіцієнт кореляції вказує на значно більший зв'язок між рівнем води і минулорічними опадами.

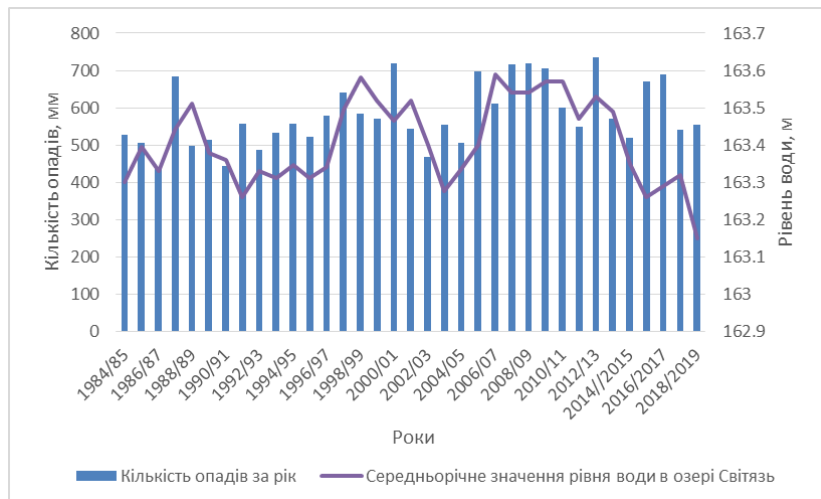


Рис.2. Залежність між усередненими за 1985-2019 рр. опадами та рівнем води в оз. Світязь

Висновки

Аналіз наших досліджень показав:

1. Кількість опадів не має значного впливу на зміну рівня води. Про це свідчать надто малі коефіцієнти кореляції навіть за усередненими за рік даними. Швидше минулорічні опади більше впливають на зміну рівня води.
2. Річний хід температури зміщений відносно зміни рівня води в середньому на 2-3 місяці.
3. Метеорологічні чинники у 2010, 2015 та 2019 рр. мають незначний вплив на рівень води. Причиною цього можуть бути інші природні фактори, такі наприклад як, сонячна активність або антропогенні фактори. Це питання потребує додаткових досліджень.
4. При врахуванні сумарного впливу вологості повітря і опадів та вологості і температури повітря на рівень води спостерігається значні коефіцієнти кореляції.
5. Максимальне значення кореляції виявлено між трьома метеофакторами (вологістю, температурою повітря, опадами) та рівнем води.

Список використаних джерел

- [1]. Літопис Природи: літопис / В.І. Матейчик, П.В. Юрчук, Н.В. Хомак, та ін./ – Світязь: 2017. - Книга 29 - 163 с.
- [2]. О.І. Мороз. Створення геодезичного полігона навколо озера Пісочне Шацького національного природного парку/ О. І. Мороз, Т. Ю. Корлятович, І. Я. Покотило, С. П. Ямелинець // Вісник геодезії та картографії. - 2015. - № 5-6. - С. 21-23.
- [3]. Природа Західного Полісся, прилегло до Хотиславського кар'єру Білорусі: монографія за ред. Ф.В. Зузука. – Луцьк: ПП Іванюк В.П., 2014. – 246 с.
- [4]. Оптимізація геодезичного моніторингу рівнів води на території Шацького національного природного парку: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.24.01 / Корлятович Тетяна Юріївна ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів, 2019. - 23 с. : табл., рис.

О. Люта, В. Сабадаш, Я. Гумницький (Львів, УКРАЇНА)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери 12
електронна пошта: oksana.lyuta@gmail.com*

З кожним роком все гостріше постає питання забруднення навколишнього середовища. Погіршенню екологічної ситуації сприяє постійне надходження в довкілля забруднюючих речовин, які спричиняють посилення парникового ефекту, виникнення кислотних опадів, утворення озонових дір, забруднення вод світового океану та зниження родючості ґрунтів. Усе це в сукупності призводить до погіршення екологічних умов проживання людей.

В той же час очищення повітряного і водного середовища здійснюється відносно швидко, шляхом випадання опадів, розсіювання забрудників в атмосфері, перемішування із великою кількістю води у водоймах. Це тим самим дає змогу зменшити концентрацію забрудника та зменшити його шкідливу дію на довкілля. Проте найбільш гостро ця проблема стосується ґрунтового середовища за рахунок того, що забрудники, які попадають у ґрунт, дуже важко вилучити чи знешкодити, а постійне надходження різного роду речовин призводить до тривалого і постійного накопичення їх у ґрунтовому шарі. Це, в свою чергу, призводить до зміни якості ґрунтового середовища, зниження його родючості та спричиняє ризик проникнення шкідливих речовин у продукти харчування.

На сьогоднішній день, основними забрудниками, які впливають на родючість та якість ґрунтів є мінеральні добрива (у надмірній кількості), пестициди та агрохімікати, важкі метали, нафтопродукти тощо. З одного боку, більшість цих речовин призначені для підживлення рослин та боротьби зі шкідниками, проте постійне і тривале їх застосування спричиняє до проникнення забрудників вертикальним ґрунтовим профілем, їх накопичення у глибинних шарах ґрунту, проникнення через кореневу систему рослин у сільськогосподарські культури та забруднення їх залишками орного шару ґрунту. Так, наприклад, внесені мінеральні добрива засвоюються рослинами лише в межах 50-70%, а решта проникає в глибинні шари ґрунту і спричиняє до накопичення нітратів у підземних водоносних горизонтах, що, в свою чергу, призводить до зменшення запасів підземних вод придатних до питного водопостачання [1, 2].

Крім того дуже гостро постає проблема забруднення ґрунтового середовища важкими металами. За небезпечністю вони поступаються лише пестицидам, які широко застосовуються у сільському господарстві на рівні із мінеральними добривами. Найбільш поширеним є забруднення ґрунтів міддю, свинцем, цинком, кадмієм. Окрім промислових викидів, існує проблема попадання важких металів разом із фосфорними мінеральними добривами та агрохімікатами, які містять у своєму складі, наприклад, мідь [3].

На сьогоднішній день активно ведуться дослідження процесів проникнення забрудників вертикальним ґрунтовим профілем, особливо азотних мінеральних добрив,

які є швидкорозчинними і спричиняють проникнення нітратів в глибинні горизонти. Проте не менш важливим є дослідження міграції важких металів, які теж мають здатність мігрувати та накопичуватися у глибинних шарах ґрунту та проникати через кореневу систему у сільськогосподарські культури. Їх дія на організм є не менш шкідливою, ніж нітратів та пестицидів.

Так як і інші речовини, важкі метали мають здатність поглинатися ґрунтом та проникати в глибинні ґрунтові горизонти. Поглинальна здатність є однією із найважливіших властивостей, якими характеризується ґрунт, оскільки саме ця здатність впливає на процеси як ґрунтоутворення, так і визначає його родючість, шляхом накопичення та утримування у порах поживних елементів. Ця властивість також обумовлює та має вирішальне значення у процесах перенесення, накопичення, а також поглинання забрудників ґрунтовим-поглинальним комплексом.

З метою дослідження процесів проникнення важких металів у ґрунтовому середовищі, нами проводились експериментальні дослідження накопичення та міграції вертикальним ґрунтовим профілем іонів купруму, як найбільш поширеного забрудника ґрунтів. Оскільки найбільша швидкість проникнення забрудників є у піщаному ґрунті, то для дослідження вибрали ґрунт саме такого типу, де створювали умови вертикального проникнення іонів купруму. В ході експериментальних досліджень було встановлено, що іони купруму досить швидко проникають вглиб ґрунту. Так за 4 години експерименту, іони купруму були зафіксовані на глибині 20 см. Враховуючи те, що нижче міграція не проходила, то в подальшому відбувалося накопичення іонів купруму на цій глибині.

З іншого боку, проведені експериментальні дослідження адсорбційної здатності ґрунтового середовища показують, що мідь відноситься до важких металів, які мають здатність адсорбуватися ґрунтово-поглинальним комплексом і утримуватися у порах ґрунту. Крім того, адсорбційна здатність ґрунту збільшується із підвищенням концентрації іонів купруму у розчині. Отже було встановлено, що вплив поглинальної здатності середовища має більший вплив в області більших концентрацій іонів купруму і зменшується зі зменшенням концентрації речовини у розчині.

Проведені експериментальні дослідження показали, що важкі метали досить швидко проникають вертикальним ґрунтовим профілем, можуть накопичуватися у глибинних шарах ґрунту та, як наслідок, призводити до забруднення нижніх шарів ґрунту та підземних водоносних горизонтів. Окрім того, адсорбційні властивості ґрунту мають значний вплив на проникнення та поширення важких металів по вертикальному профілю ґрунту, що створює умови для накопичення їх в орному шарі ґрунту та можливість їх проникнення у сільськогосподарські культури, які будуть вирощуватися на забруднених ґрунтах.

Список використаних джерел

- [1]. *Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення* / [Мельничук Д., Мельников М., Хофман Дж. та ін.]; під ред. Дж. Хофмана, Д. Мельничука, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488с.
- [2]. *Математична модель міграції речовини у підземних водах* / І.О. Камаєва, Я.М. Семчук, Л.І. Камаєва, О.М. Лев // *Вестник Херсонського національного технічного університета*. – 2006. – Вип. 25. – С. 217-221.
- [3]. *Kazimierz Rup: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: lain77mery@gmail.com*

Спиртова промисловість зорієнтована на сировину. Спирт використовують більш як у 150 галузях промисловості. Сировинною базою для виробництва спирту є меляса, дефективний цукор, зерно, картопля. Зазвичай, спиртові заводи розміщуються у невеликих населених пунктах. Більшість спирту в Україні виробляють з відходів цукрової промисловості.

До складу спиртової галузі входять 79 державних виробничих майданчиків, у тому числі 41 (з них працюють лише 12) – до складу ДП "Укрспирт", провідного виробника харчового спирту. Наразі загальна збитковість підприємств, що утворюють спиртову промисловість, у 2018 р. сягнула 25,7 млн грн, лише 8 з 21 державного підприємства мали прибуток, а 11 підприємств перебувають у стані банкрутства.

У структурі реалізації спиртовими заводами етилового ректифікованого спирту найбільшу частку займають горілка та лікєро-горілочані вироби [4].

За витратами сировини виробництво спирту - наймасштабніше біотехнологічне виробництво в світі, а етанол за вартістю валового продукту - третій серед великотоннажної продукції.

Основним відходами спиртовиробництва, залежно від субстрату, є післяспиртова мелясна, післяспиртова зернова та післядріжджова мелясна барда з рН = 4,5-7,0, яку після упарювання утилізують на корм, добриво, кормову добавку, кормові дріжджі, виробництво лікарських препаратів (ацидину, глутамінату) тощо. На 1 000 дал спирту утворюється 140 м³ зернової барди, 12 000 дал мелясцрї барди, на якій отримують кормові сахароміцети.

Виробництво 1 л етанолу супроводжується утворенням 12-14 л стічних вод з вмістом 4,2 % с.р.

В Україні технологія очищення стічних вод спиртзаводів, розроблена відділом екології УкрНДІспиртбіопрод, передбачає:

- очищення лютерних вод на установках біоочищення та повернення у виробництво;
- очищення післяспиртової зернової барди центрифугуванням або вакуум-фільтрацією з одержанням 25 % дробини, котру сушать на барабанній або дисковій сушарці з виходом 7 т білкового корму на 1000 дал спирту;
- охолодження рідкої фракції (100 т фільтрату на 1000 дал спирту) до 35-45 °С і здійснення двостадійного анаеробно-аеробного очищення з отриманням біогазу.

При метановому зброджуванні спиртової барди (4,2 % с.р.) з 1 об'єму ферментаційної рідини утворюються 22 об'єми газу, 2,5 % кислоти (0,46 % мурашиної, 0,79 % оцтової, 0,86 % пропіонової, 0,39 % масляної тощо) [1].

За рахунок утворення великого об'єму післяспиртової барди (12-15 дм³ на 1 дм³ спирту) прості методи її утилізації, такі як очищення на полях фільтрації,

використання як корму для ВРХ у сирому вигляді, ферментація, не вирішують проблему в повному обсязі.

Оскільки барда має досить високу вологість (90-95 %), то використання фізико-хімічних методів, а саме сушіння з отриманням сухого корму DDGS, потребує дороговартісного обладнання та великих енерговитрат. Вирощування кормової біомаси дріжджів, методи аеробного та анаеробного зброджування теж мають низку недоліків (утворення культуральної рідини, спухання активного мулу, нездатність системи до зниження високого БСК або ХСК, що потребує високоякісних комплексних рішень).

Вирощування кормової біомаси дріжджів на ПСБ потребує встановлення додаткових споруд для очищення культуральної рідини. Для утилізації ПСБ методом анаеробного зброджування необхідно проводити її попередню обробку (розділення рідкої та твердої фаз, озонування тощо) забезпечувати додаткових речовин для стабілізації рН та елементів живлення, що підвищують вартість процесу.

Показано, що перспективним методом утилізації ПСБ є аеробне зброджування. Використання коферментації сирої барди з пташиним послідом дає змогу: збалансувати елементи живлення, привести значення рН до необхідних для процесу метаногенезу, досягти потрібного співвідношення C:N. За умов коферментації досягається вихід біогазу 265 см³/г СОР із вмістом метану 72±2% [2].

Сучасні тенденції, що існують в світі при використанні продукції спиртової промисловості, дозволяють вирішити низку взаємопов'язаних проблем соціального і екологічного характеру. Так, останнім часом все більшої значущості набувають технології спрямовані на покращення якості пального із використанням високооктанових кисневмісних добавок до бензинів, що дозволяє відносити сумішеві бензини до біопалив. Вирішення цієї проблеми дозволить паралельно вирішити низку проблем галузей – споживачів, а саме енергетики та нафтопереробки. Також застосування високооктанових кисневмісних добавок до бензинів при виробництві біопалива дозволить значно покращити екологічну ситуацію, особливо у великих містах.

Одним із найефективніших екологічних напрямків розвитку спиртової промисловості є впровадження комплексу заходів, які забезпечать виробництво спирту та його супутніх продуктів із найменшим вмістом шкідливих речовин, запобігатимуть порушенню екологічної рівноваги у навколишньому середовищі, що реалізується розробкою й провадженням новітніх екологічно безпечних технологій виробництва та утилізації його відходів.

Список використаних джерел

- [1]. Швед О.В., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія, част.1, Підручник для студ. Вищих навч закл.— Львів, – 2011– С.250.
- [2]. Голуб, Н. Б.; Потапова, М. В. Сучасні методи переробки та утилізації зернової післяспиртової барди. *Innov Biosyst Bioeng 2018, 2 (2), с 125 – 134.* (Особистий внесок – брала участь в літературному огляді та підготовці статті. Журнал входить до: DOAJ; Index Copernicus).
- [3]. Жонлер І. В.. Організаційно – методичні підходи до підвищення ефективності підприємств спиртової промисловості України/ І.В. Жонлер// *Агроперспектива – 2012.* – № 8. – С. 27 – 35.

O. Trofymchuk¹, V. Lukianova², Ye. Anpilova¹ (Kyiv, UKRAINE)

**ENVIRONMENTAL AND RECREATION POTENTIAL
OF THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE AS
AN INTEGRAL PART OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

¹ *Department of natural Resources, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, 03186 Kyiv, Chokolivsky Blvd, 13, e-mail: itelua@kv.ukrtel.net; anpilova@ukr.net;*

² *Department of Ecology and Safety of Vital Functions, National Transport University, 01010 Kyiv, Omeljanovycha-Pavlenka str. 1, e-mail: vitalina_lk@i.ua*

Biosphere reserves, as the primary conservation territories of our country, in support of the concept of the sustainable development, are entrusted with the function of preserving the biological and landscape diversity and conducting the ecological, educational and tourist activities. This is often the cause of the exaggerated negative influence on the natural ecosystems. Therefore, it is urgent to develop ecological and educational ways to regulate the tourist flows, improve and / or create appropriate infrastructure, optimal territorial management and bring the reserves closer to the requirements of the sustainable tourism and recreation on these territories.

The purpose of the work is to implement the sustainable development goals of the Carpathians [1] on the example of the ecological and recreational activity at the Carpathian Biosphere Reserve (CBR).

The Carpathian Biosphere Reserve is a strategically important territory not only in terms of the biological and landscape diversity, climate conservation on the planet [2], but also as a territory intended to protect valuable natural complexes, cultural heritage of the region and the recreational resources [3, 4].

The Carpathian Biosphere Reserve was established in 1968 in the Ivano-Frankivsk and Transcarpathian regions. Since 1993, the CBR is part of the International Network of Biosphere Preserves of the MAB-UNESCO. Nowadays, the territory of the reserve together with the transit zones covers an area of 181138.8 ha [4] (Fig. 1). There are 1349 species of higher vascular plants, 66 species of mammals, 193 species of birds and many other living organisms present on the reserve territory [3, 5]. The CBR consists of eight separate arrays located in the territories of the Vynohradiv, Rakhiv, Tyachiv, Khust administrative districts of Transcarpathian region [6]. In the area of the institution's activity, there are 20 settlements, incl. district centers of Rakhiv, Khust and Vynohradiv, where about 100,000 people live.

The main impulse for the development of the CBR's tourist and recreational resources are natural (ranges, landscapes, lakes, mountain waterfalls, etc.) and anthropogenic factors (authentic way of the local population's life), which should be relied upon following the main tasks of the biosphere reserve [6, 7]. The landscape and aesthetic view of the Transcarpathian region territory contributes to the development of the various tourism activities: hiking, culinary, equestrian, skiing, recreational tourism and cycling. The main attractions of the CBR are the unique natural features. Eighteen ecotourism routes with a total length of about 200 km have been developed, traversing the territory of the CBR, capable to

satisfy the most demanding tourist of all ages and fitness levels. The highlands paths of Svidovets, Chornogory and Marmarosh attract the participants of the tourist competitions, lovers of active hiking and people who are tired of the excessive pressure of the anthropogenic landscapes.

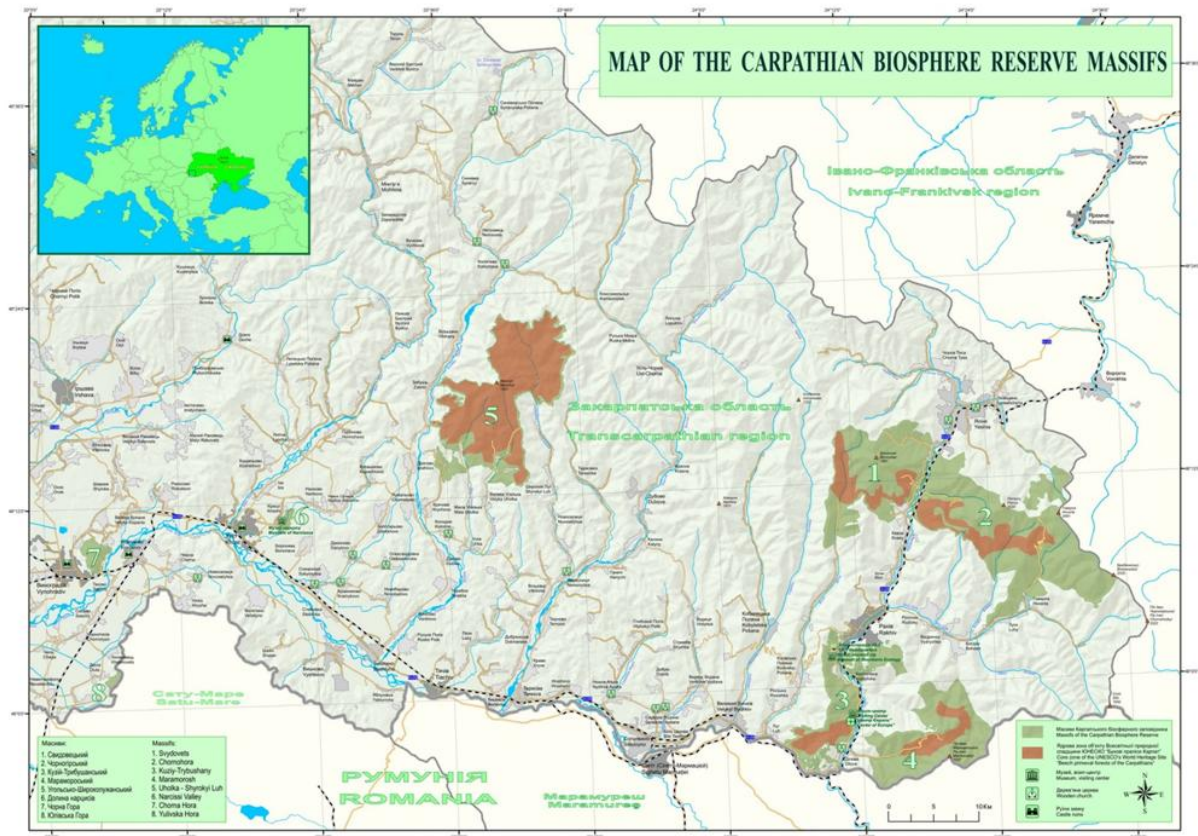


Fig. 1. Map of the Carpathian Biosphere Reserve massifs

The authors of the article have developed the main directions of the CBR activity, which will contribute to the discovery of the ecological and recreational potential in the context of the sustainable development of the region:

- Improvement of the ecological culture and ecological consciousness, careful attitude to the nature by creating the network of the information centers in the CBR, organizing discussions, workshops, focus groups with the local population, schoolchildren; development of ecological routes and excursions.
- Strengthening the cooperation between the CBRs and the territorial communities for the joint protection of valuable natural complexes and ensuring the sustainable development and improvement of the settlements located near the reserve through the conclusion of the separate agreements.
- Encouraging young scientists to conduct an independent study, search and analyze environmental information in the close collaboration between the CBR with the higher education institutions. Implementation of the scientific and environmental tourism practices for the Ukrainian and foreign students.
- Expansion of the new tourism activities, such as eco-educational, cultural-educational, medical and health, witnessing-passive, recreational and other.

- Encouragement of the local population and self-government bodies to organize various events aimed at the promotions of the customs and life of the Transcarpathia population to the tourists.

- Development and use of the environmentally friendly production technologies, recreational services, waste management (organization of the waste collection and disposal); use of the environmentally safe transport in the recreation areas; arrangement of ecotourism routes with the special places adapted for the recreation.

- Introduction of mandatory scientific study of economic, social and environmental aspects of the ecological and recreational activities.

- Assessment of ecosystem benefits provided by the CBR territory.

Ecological and recreational activity of the nature reserve fund promotes the knowledge and raises awareness on the values of biological and landscape diversity, formation of the ecological culture and ecological consciousness of the population, the development of respect to the nature of Ukraine, formation of the modern approach to the role of the environment among the population.

References

- [1]. *Framework Convention for the Protection and Sustainable Development of the Carpathians - Access Mode: zakon.rada.gov.ua/go/998_164*
- [2]. Marc Hanewinkel, Dominic A. Cullmann, Mart-Jan Schelhaas, Gert-Jan Nabuurs & Niklaus E. Zimmermann *Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land // Nature Climate Change 2013 vol 3 p 203-207*
- [3]. F.D. Gomor *Some Historical Aspects of Creation and Development of the Carpathian Biosphere Reserve. Original in Ukrainian // Problems of conservation of mountain ecosystems and sustainable use of biological resources of the Carpathians. Proceedings of the International scientific and practical conference on the occasion of the 50th anniversary of the Carpathian Biosphere Reserve organization. Ukraine, Rakhiv, October 22-25, 2018.-Ivano-Frankivsk: NAIR, 2018.-568.- P.107-118*
- [4]. M.P. Rybak *Carpathian Biosphere Reserve - the driving force of regional development of mountain areas. Original in Ukrainian // Problems of conservation of mountain ecosystems and sustainable use of biological resources of the Carpathians. Proceedings of the International scientific and practical conference on the occasion of the 50th anniversary of the Carpathian Biosphere Reserve organization. Ukraine, Rakhiv, October 22-25, 2018.-Ivano-Frankivsk: NAIR, 2018.-568.- P.372-377*
- [5]. B.A. Godovanets, Y.O. Dovganich, E.K. Lyashenko and others. *Animal diversity of the Carpathian Biosphere Reserve. Original in Ukrainian. // Problems of conservation of mountain ecosystems and sustainable use of biological resources of the Carpathians. Proceedings of the International scientific and practical conference on the occasion of the 50th anniversary of the Carpathian Biosphere Reserve organization. Ukraine, Rakhiv, October 22-25, 2018.-Ivano-Frankivsk: NAIR, 2018.-568.- P.126-133*
- [6]. Rex L. Baum, T. Miyagi, S. Lee and O. M. Trofymchuk. *Introduction: Hazard Mapping // Landslide Science for a Safer Geoenvironment. Vol.2: Methods of Landslide Studies. – Springer International Publishing Switzerland, 2014. - p.395-396.*
- [7]. O. Trofymchuk, O. Kolodyazhnyy, E. Yakovlev. *Hazardous Activation of Landslides Within Western Carpatian Region (Ukraine) // Landslide Science for a Safer Geoenvironment. Vol.2: Methods of Landslide Studies. – Springer International Publishing Switzerland, 2014. - p.533-536.*

К. Васютинська, С. Барбашев, М. Кімінчиджи (Одеса, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УРБОГЕННОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

*Одеський національний політехнічний університет,
Україна, м. Одеса, пр. Шевченка, 1,
електронна пошта: e.a.vasutinskaya@opi.ua*

Урбанізація є невід'ємною рисою сучасної цивілізації і обумовлює пагубні зміни навколишнього природного середовища. Складні і неоднозначні процеси та явища, що змінюють межі сталості природних екосистем та біосфери в цілому, пов'язані з високим рівнем урбанізації України. Загальна площа міських населених пунктів становить 19 тис. км² або 3 % площі території держави із зосередженням в них 69,3 % населення [1]. Україна відрізняється від багатьох країн світу хаотичністю урбанізації та різким зниженням чисельності населення, в тому числі, міського. Динамічні демографічні зміни віддзеркалюють особливості постіндустріального розвитку країни, але повністю їх не ототожнюють. Процес урбанізації охоплює взаємопов'язані аспекти економічної, соціальної, виробничої діяльності людини, які комплексно впливають на розвиток складних динамічних систем міст з прилеглими територіями. Деталізація територіальних особливостей урбогенно-техногенних впливів на навколишні природні системи актуальні для досягнення сталого розвитку міст, регіонів та країни в цілому.

Метою роботи було дослідження характеру зв'язків між урбанізацією та станом навколишнього природного середовища та визначення параметру урбогенного насичення території регіонів України.

Взаємозв'язок між урбанізацією та змінами екологічного стану значної частини українських міст з прилеглими територіями не піддаються простим узагальненням. Деградація та забруднення природних ландшафтів, виснаження ресурсів, зміни природних циклів поширюються далеко за межі міських поселень. З іншого боку, суттєво змінені та спотворені природні процеси прискорюють деградацію та підвищують рівень небезпеки міського середовища.

Тож, між станом небезпеки міського середовища та ступенем перетворення і деградації природних систем прилеглих територій існує не тільки прямий, але й зворотний зв'язок, при якому антропогенний тиск на приміські природні території ініціює певну послідовність негативних подій, схематично представлених на рис. 1. Схема демонструє цикл однонаправлених несприятливих явищ і процесів, які порушують рівновагу системи «місто – прилегли території» за механізмом позитивної зворотної дії, значно збільшуючи загальний потенціал небезпек та підсилює їх негативні наслідки. Натомість, здатність компонентів ландшафтів зберігати основні параметри стійкості під антропогенним тиском обумовлює мінімізацію природних та природно-техногенних несприятливих подій в урбоекосистемах.

Мозаїчність, нерівномірність екологічного стану території України є результатом як ландшафтного розмаїття, так й характеру розташування комплексу об'єктів господарської діяльності, який склався, в основному, під впливом добувної та

частково переробної промисловості. Це призвело до формування вкрай неоднорідних за екологічним станом територій, серед яких міста представляють собою осередки екологічних небезпек будь-якого генезису.



Рис. 1. Схема зв'язків між негативними процесами в системі «місто – природне середовище прилеглих територій»

Серед всіх аспектів урбанізації (індустріальна, соціально-культурна, економічна, урбанізація сільськогосподарського виробництва [2]) особливість **екологічної урбанізації** полягає у визначенні рівня порушення сталості всієї системи «місто – навколишнє середовище».

Екологічна урбанізація – це деградація і виснаження природних ресурсів, зміни характеру землекористування, ландшафтні втрати, забруднення, інші негативні процеси і явища, які поширюються далеко за межі міських поселень та визначають ступінь перетворення природних систем під тиском урбогенно-техногенних впливів. Кількісним показником в такому разі виступає площа непроникної поверхні, яка не бере участь у природному кругообігу, що порушує режим водного стоку, викликає гідрологічні та геологічні небезпечні явища, підриває стійкість території в цілому [3]. Розширення таких територій в межах міст і міських агломерацій пов'язане перш за все з транспортною інфраструктурою, будівництвом та змінами характеру землекористування.

В рамках концепції «екосервісу», пов'язаною з програмою сталого розвитку, екологічна урбанізація визначає зниження потенціалу екологічних послуг і перерозподіл набору забезпечувальних функцій за рахунок поглинання значних територій природних екосистем і порушення екологічного балансу. Забезпечення попиту на послуги безпеки відповідає сталому розвитку міст, сприяє збереженню урбоекосистемної структури і властивостей компенсувати як техногенні впливи, так і негативні природні процеси [4].

В цьому сенсі екологічна урбанізація, по суті, співпадає з просторовою, та вимірюється як частка урбанізованої території від загальної площі регіону чи країни. В

роботі прийняте допущення, що вся територія міських населених пунктів є умовно-непроникною, оскільки зелені зони відносяться до штучно створених систем, в яких природні процеси змінені та підпорядковані антропогенній діяльності. Крім просторового чинника для оцінювання рівнів урбогенного навантаження має значення фактор щільності міського населення, який безпосередньо впливає на інтенсивність використання природно-ресурсного потенціалу території.

На основі статистичних даних [1] розраховані та нормалізовані (за методикою, викладеною в [3]) значення двох параметрів урбогенності областей України: показник співвідношення урбанізованої та незайнятої міськими населеними пунктами територій за регіонами; і показник щільності міського населення регіону (відношення чисельності міського населення до сумарної території міських населених пунктів).

Запропонований комплексний показник урбогенного навантаження території (індекс екологічної урбанізації), розрахований у адитивній формі як лінійна комбінація двох означених показників, взятих з рівними ваговими коефіцієнтами за методом [5]. Ранжування регіонів України за розрахованим індексом екологічної урбанізації ($I_{ec.urb}$) показане на рис. 2. Території області, умовно, розподіляються на 3 групи.

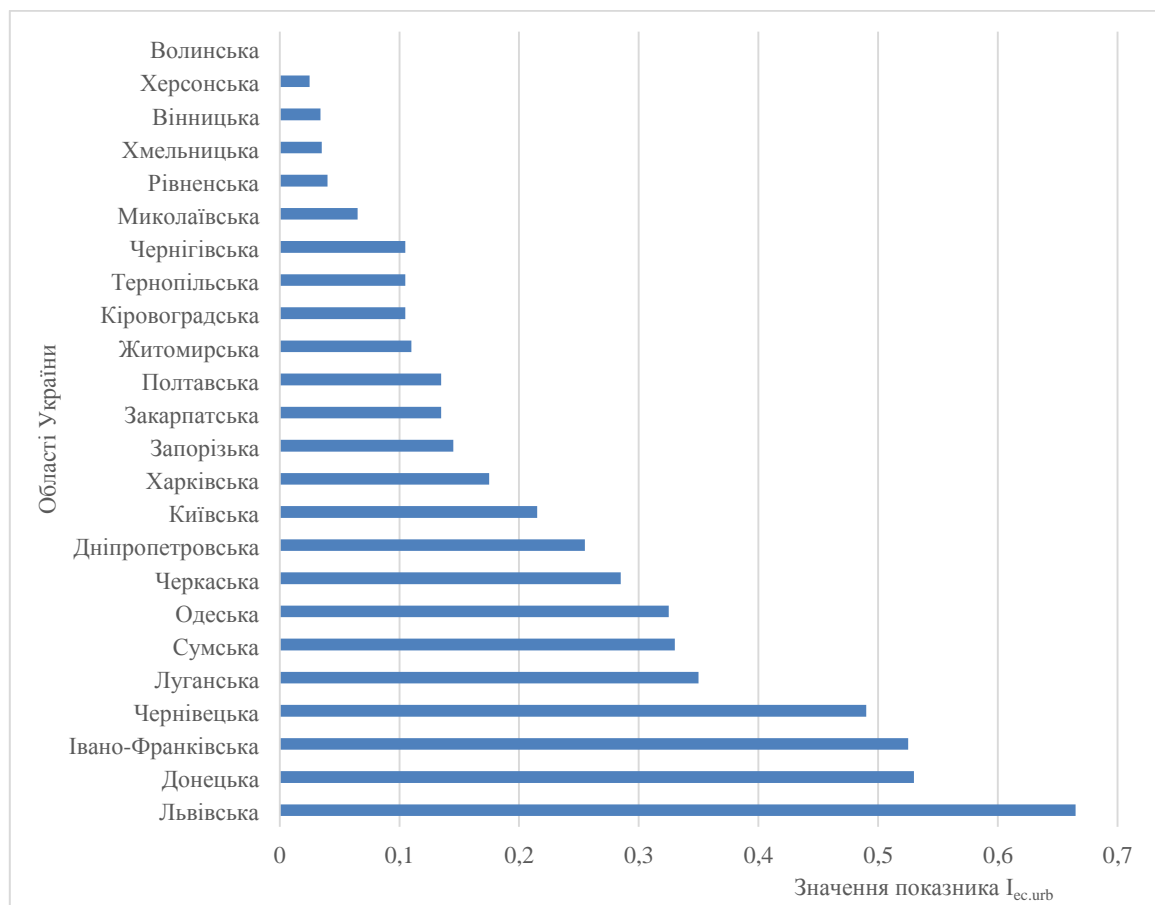


Рис. 2. Ранжування регіонів України за індексом екологічної урбанізації $I_{ec.urb}$

До першої відносяться Львівська, Донецька, Івано-Франківська і Чернівецька області з максимальним рівнем урбогенності, як за територіальним, так й за демографічним насиченням, хоча ступінь їх демографічної урбанізації розрізняється

(0,61, 0,90, 0,44, та 0,43, відповідно [1]). Луганська, Одеська, Дніпропетровська, Сумська, Черкаська області характеризуються значною часткою урбогенної території, але достатньо низькою щільністю міського населення та складають другу групу високо урбанізованих (0,87, 0,67, 0,84, 0,69, 0,57, відповідно, [1]) регіонів з високою концентрацією промисловості, транспорту, енергетики. Третя група низького рівня урбогенності території різномірна, поділяється на 2 підгрупи – до першої входять промислово розвинені Харківська і Запорізька області; друга – складається з західних та південних областей з достатньо низьким ступенем демографічної урбанізації та переважним розвитком сільського господарства та харчової промисловості.

Висновки. Між урбанізацією та станом навколишнього природного середовища існують сполучені зв'язки, вивчення та врахування яких необхідне для досягнення сталої урбанізації, збереження навколишнього природного середовища. Проведений аналіз індексів екологічної урбанізації дозволив диференціювати області за рівнем урбогенної насиченості територій різного функціонального призначення і різного ступеню агрегації населення.

Екологічна урбанізація виступає лімітуючим фактором соціально-економічного розвитку регіонів країни через обмеженість природних ресурсів. Тож, темпи урбанізації буде обмежуватись як безумовними екологічними кордонами, необхідністю збереження природних систем для підтримки глобальної стійкості територій, так й лімітами кількісних та якісних показників природокористування, обсягами екосистемних послуг. Натомість, стратегія сталого розвитку міст розширює можливості використовувати такі позитивні риси урбанізації, як інновацію технологій і модернізацію промисловості, альтернативну енергетику, структурні перетворення економіки для зростання рівня життя міського населення поряд із збереженням довкілля і розширенням екосистемних послуг.

Список використаних джерел

- [1]. Статистичний щорічник України за 2018 рік [online]: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/11/zb_yearbook_2018.pdf [Дата звернення 3.12. 2019].
- [2]. К.А. Васютинська *Визначення індикатору урбогенності як комплексного показника стану екологічної безпеки системи «Місто – прилеглі території»* / Васютинська К.А., Барбашев С.В., Бутенко О.Г., Сурков С.В. // *Проблеми екологічної безпеки: Матеріали XVII Міжнародної науково-технічної конференції (м. Кременчук, 2 – 4 жовтня 2019 р.)*. Кременчук, 2019. С. 212–215.
- [3]. Vasutynska K. *Analysis of dynamics of man-made fires in conditions of urbanization in Ukraine* / K. Vasutynska, S. Barbashev // *Technology Audit and Production Reserves*. 2018. V. 4, No 3(42). P. 16–23. DOI: 10.15587/2312-8372.2018.141376.
- [4]. Vasutynska K. *Assignment of the new type of ecological services for providing human safety under conditions of urban environment/ EUREKA: Life Sciences*. 2018, No 2. P. 9–18. DOI: 10.21303/2504-5695.2018.00598.
- [5]. К.А. Васютинська, *The analysis of the principles and methods evaluation of environmental safety levels in regional context* // *Vasutynska K.A., Barbashev S.V // Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi*. 2017, No 3(53). P. 114–121.

О. Волошкіна, І. Прокопенко, Т. Ткаченко, А. Ковальова (Київ, УКРАЇНА)

ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОЩОВУ КАНАЛІЗАЦІЮ МІСТА В УМОВАХ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

*Київський національний університет будівництва та архітектури,
Київ, Повітрофльоський проспект, 31, електронна пошта: e.voloshki@gmail.com*

Серед основних завдань Цілей Сталого Розвитку для України для майбутніх пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку покладено завдання «Зменшити обсяги скидання неочищених стічних вод, насамперед, з використанням інноваційних технологій водоочищення на державному та індивідуальному рівнях» (Ціль 6. Забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів і санітарії для всіх) [1]. В рамках цього завдання постала необхідність у дослідженнях щодо оцінки та прогнозу змін якості та об'єму дощового стоку та обґрунтування реконструкцій систем дощової каналізації міста.

Останнім часом системи міської дощової каналізації міст України, і в Києві, зокрема, не в змозі затримати поверхневий стік, що провокує затоплення та підтоплення міських територій. Головні механізми атмосферних перетворень на урбанізованих територіях, підвищення середньої температури внаслідок змін клімату, зниження вологості за рахунок не поглинання, а стікання вод природних опадів, зменшення кількості опадів за рахунок пилового збільшення центрів конденсації, збільшення періодів малорухомої атмосфери – це ті основні фактори, що змінюють мікроклімат на забудованих територіях і він стає більш посушливим і теплим. При накопиченні за межами міста потужних атмосферних фронтів, формування теплового та пилового куполів над забудованими ділянками території стає перешкодою просування і фактором випадіння опадів у вигляді злив.

Як показують дослідження авторів, внаслідок забруднення атмосферного повітря великих міст, погіршуються і показники якості дощових стоків, які потрапляють у каналізаційні мережі. Так, на прикладі аналізу моніторингових спостережень в м. Києві, авторами було зроблено аналіз залежності температурного режиму атмосферного повітря від кислотності опадів в розрізі останнього десятиліття за стаціонарними постами спостережень.

В результаті досліджень виявлено, що середньорічний показник кислотності опадів знаходиться в лінійній залежності від середньорічних показників температури повітря з коефіцієнтом кореляції 0,69. Аналіз багаторічних трендів між показниками вторинного забруднення атмосферного повітря та показниками температурного режиму міста демонструє поліноміальні залежності з високим коефіцієнтом кореляції. Як приклад, залежність між вторинним забрудненням формальдегіду над автомобільним шляхопроводом міста в районі Дарницької площі і температурою повітря в розрізі останніх років мають наступні коефіцієнти кореляції: 2013 рік – 0,6424; 2014 рік – 0,8419; 2015 рік – 0,8166; 2016 рік – 0,7306. Авторами отримана лінійна залежність між показниками концентрації формальдегіду в повітрі та РН

атмосферних опадів. Аналогічні залежності були отримані також і для концентрацій NO_x та CO в атмосферному повітрі міста.

Внаслідок забруднення атмосферного повітря, показник кислотності атмосферного повітря незначно, але поступово зазнає зміни в розрізі багаторічних спостережень. Так, в 2000 році цей показник становив 6,96, тоді як в 2017 році – 6,53 відповідно. З цього тренду випадають показники 1990 року (6,37) та 1995 року (6,41), що пояснюється більш інтенсивною роботою підприємств в місті в даний період.

Якісні характеристики атмосферних опадів і їх поступове погіршення детально досліджувалися в роботах [2,3,4,5 та інш.]. Авторами виявлено, що температура повітря та її поступові зміни є вирішальним фактором у формуванні динаміки рН, якісних характеристик повітря, а також частоти на нерівномірності випадіння опадів. Ці дослідження обумовлюють необхідність впровадження інноваційних рішень при реконструкції та будівництві систем дощової каналізації.

В багатьох закордонних країнах в розрізі напрямку «зеленого будівництва» передбачається перехоплення та використання поверхневого стоку за допомогою дахових зелених покрівель. Цей напрямок передбачає зменшення загального тиску на навколишнє середовище протягом всього життєвого циклу будівлі.

Використання технологій «зелених» покрівель для кількісного та якісного регулювання дощових стоків набирає актуальності у багатьох країнах світу: Німеччині, Великобританії, Польщі, Франції, США та інших [6,7,8 та інш.]. Однак в Україні практично відсутні науково-технічні розробки та дослідження щодо «зелених конструкцій» та можливостей регулювання ними дощових стоків, методики щодо розрахунку вторинного використання дощових вод [9].

«Зелена» покрівля забезпечує регулювання стоку за рахунок тих же заходів, що і звичайний водорегулюючий басейн. У порівнянні з подібними способами регулювання дощового стоку, «зелена» покрівля недорога, не вимагає особливого догляду й надійна. «Зелені» покрівлі є єдиним практичним способом контролю стоку в урбанізованих районах, що не вимагають додаткового будівництва. Важливими екологічною і економічною перевагами «зелених покрівель» у сучасних урбоценозах є: зменшення кількості стічних вод за рахунок випаровування і вбирання вологи рослинами; поліпшення якості стічних вод за рахунок природної фільтрації; зменшення навантаження на зливову каналізацію за рахунок зниження швидкості водного потоку.

Так, в дослідженнях, які були проведені фахівцями Київського національного університету будівництва та архітектури спільно з компанією ZinCo по утриманню та вторинному використанню поверхневого стоку, «зелена» покрівля здатна утримати 7950 л дощової води і цим самим зменшити поверхневий стік розвантаживши зливі колодязі. Ефективність покрівлі для зменшення поверхневого стоку сягає 21,2%, що є дуже хорошим показником.

Ефективність покрівлі для зменшення поверхневого стоку сягає 21,2% що є дуже хорошим показником. Очищена дощова вода з «зелених покрівель» може збиратися в резервуари і використовуватися для технічних потреб. Для збору дощової води з інтенсивної плоскої покрівлі площею 150 м² для офісного колективу з 8 осіб необхідний резервуар об'ємом 4 м³ [10].

Підрахунки за пропонованою методикою показали, що для всього проспекту Лобановського потрібно приблизно 4 об'єкти «зеленого» будівництва з площею «зеленої» покрівлі не менше 100м² для врегулювання поверхневого стоку. Це кардинально не вирішить проблему у всьому Києві, але якщо збільшувати кількість таких об'єктів «зеленого» будівництва, - є шанс зовсім забути про затоплення вулиць у м.Київ.

На мапі м.Києва позначені 208 проблемних місць, де постійно накопичуються великі об'єми води, таким чином було прораховано щоб якось мінімізувати критичну ситуацію із підтопленням вулиць Києву потрібно близько 500 об'єктів зеленого будівництва площею 100 і більше м².

Проведені дослідження дозволили зробити наступні висновки:

- враховуючи глобальні зміни клімату, їх вплив на поступове підвищення середньомісячної температури, частоти та нерівномірності випадіння опадів, тенденції до поступового збільшення концентрації забруднення атмосферного повітря і зменшення показника рН буде зберігатися;
- для попередження подальшого забруднення дощових вод на вході в системи каналізації та їх розвантаження, необхідно в стратегічних планах забудови та реконструкції міста при впровадженні «зелених» покрівель дахів передбачити системи очищення та збору дощової води з їх подальшим використанням.

Список використаних джерел

- [1]. Цілі сталого розвитку: Україна. Національна доповідь України, 2017 - Міністерство економічного розвитку і торгівлі України - С.175 (http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReport_UA_Web_1.pdf)
- [2]. Г.М.Герейун. Аналіз забруднення атмосферних опадів домішками на вулицях міста/ Г.М.Герейун, Ю.Г.Масікевич, Р.А.Гольонко//Науковий вісник НЛТУ України, 2019, т.29,№1 –.66-69 С. <http://nv.nltu.edu.ua>
- [3]. Yang, F., Tan1, J., Shi, Z. B., et al. (2012). Five-year record of atmospheric precipitation chemistry in urban Beijing, China. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12, 2025–2035.
- [4]. Rao, P. S. P., Tiwari, S., Matwale, J. L., et al. (2016). Sources of chemical species in rainwater during monsoon and non-monsoon periods over two mega cities in India and dominant source region of secondary aerosols. *Atmospheric Environment*, 146, 90–99.
- [5]. Качановский, Ф.В. Связь кислотности атмосферных осадков, выпадающих в Твери, с температурой воздуха / Ф.В. Качановский // Вестник Тверского государственного технического университета. Тверь: ТвГТУ. 2013. Вып. 2(24). С. 28–31.
- [6]. Effect of Green Roof Configuration and Hydrological Variables on Runoff Water Quantity and Quality / P. Ferrans, C. V. Rey, G. Pérez, J. P. Rodríguez, M. Díaz-Granados // *Water*. – 2018. – № 10. – P. 960-977. – DOI:10.3390/w10070960.
- [7]. Liesecke H-J. Extensive Begrünung bei 5o Dachneigung // *Stadt Und Grun*. – 48 (5), 1999. – P. 337-346.
- [8]. Baryła A. Role of Substrates Used for Green Roofs in Limiting Rainwater Runoff / A. Baryła, A. Karczmarczyk, A. Bus // *Journal of Ecological Engineering*. – 2018. – Vol. 19(5). – P86-92; DOI: 10.12911/22998993/91268.
- [9]. Ткаченко Т.М. Зелені покрівлі як ресурс дощової води в сучасному урбоценозі // *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 27*. – К.: КНУБА, 2016. – С.364-369.
- [10]. Tkachenko T. The reuse of rainwater drains by using «green roofs» // *USEFUL*. – Vol. 3., Issue 1, 2019. - P. 01-05.

А. Гусєва, М. Радомська (Київ, УКРАЇНА)

ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА ХЕРСОН МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ

*Національний авіаційний університет,
03058, м. Київ, просп. Космонавта Комарова 1,
електронна пошта: m.m.radomskaya@gmail.com*

Херсонська область раніше вважалася екологічно чистою, та наразі є ряд екологічних проблем, таких як постійна загроза підтоплення, низька якість питної води, деградація ґрунтів та проблеми з утилізацією відходів. У місті є декілька зон, в яких ситуація характеризується вираженим антропогенним навантаженням. В цих зонах шкоди навколишньому середовищу завдає не тільки промисловість, але і агросектор.

Актуальна проблема Херсонщини – це забруднення водою пестицидами і мінеральними компонентами добрив, що з поверхневим стоком змиває з полів до Дніпра, лиманів і далі у Чорне море. Херсон – місто з великим портом, який є не тільки джерелом прибутку, але й джерелом забруднення довкілля. На початку 2018 року орнітологи Херсонської області спостерігали загибель птахів від забрудненої води, влітку зафіксували відразу кілька випадків масової загибелі риби в Каховському водосховищі, Дніпровсько-Бузькому лимані. Аналіз води, який провів обласний департамент екології, показав перевищення допустимої концентрації нітритів, нітратів і заліза. Також є велика проблема горіння плавнів навесні та влітку.

Отже, оцінка екологічної ситуації у місті Херсоні потребує впровадження ширшого кола контрольних параметрів та засобів контролю, оскільки ступінь антропогенного навантаження зростає і це призводить до непередбачуваних негативних змін у природних компонентах довкілля. Для запобігання масовим втратам біоти та біорізноманіття міста в цілому доцільно використовувати саме біологічні методи, що можуть сигналізувати про наближення екосистеми до порогового стану. До переваг біоіндикаційних методів також можна віднести можливість широкого охоплення досліджуваної території без надмірних фінансових затрат та складного обладнання.

Важливим недоліком даних методів є їх нечіткість, неповна вибірковість та обґрунтованість результатів. Особливо це стосується вивчення слабко навантажених систем, але за умови появи нових факторів техногенного та антропогенного характеру ефективність застосування цих методів значно підвищується. Біоіндикатори демонструють реакцію на цілий комплекс факторів дисбалансу екосистем.

Для первинного етапу дослідження і виокремлення найбільш серйозних джерел впливів в місті Херсоні в якості біоіндикаторів використані деревні рослини, що відображають стан довкілля змінами стану листових пластинах. Обрані для дослідження широколистяні дерева дають можливість говорити про ситуацію протягом вегетаційного періоду поточного року, на відміну від хвойних дерев, які відображають більш тривалий проміжок часу. Основними деградаційними ознаками є зміна кольору, внаслідок хлорозу та некрозу, зниження тургору та висихання листя, дефоліація.

На кожній ділянці обирали 10 дерев і визначали тип та ступінь пошкодження листя; оцінювали кількість та відсоток пошкодженого листя. Кожен параметр оцінювався у балах від 1 до 6 за спеціально розробленою шкалою, а сума добутків балів за типом пошкодження та його поширенням давали остаточну оцінку. Результат (сума) оцінювалась наступним чином:

6-8 - сприятливий стан екосистеми, антропогенне навантаження відсутнє;

9-15 - антропогенне навантаження мінімальне, стан екосистеми нормальний;

16-20 - постійне антропогенне навантаження непромислового характеру (транспорт і комунальні служби); стан - задовільний;

21-30 - значне навантаження промислового характеру; стан - незадовільний;

30-40 - антропогенне навантаження на межі асиміляційного потенціалу екосистеми; стан - несприятливий

> 41 - антропогенне навантаження вище асиміляційного потенціалу екосистеми; стан – критичний.

Згідно за результатами, які ми отримали в процесі обробки даних (Таблиця 1), жодна з оглянутих ділянок не є нормального, чи задовільного стану. Середнє значення по всім зонам дорівнює 36,4, що є показником несприятливого стану. До найбільш техногенно змінених ділянок слід віднести зону м'ясокомбінату, електромеханічного заводу та морського торговельного порту.

Таблиця 1

Оцінка стану довкілля на досліджуваних ділянках м. Херсон

Зона	Оцінка	Стан
1. Птахоферма	36	Несприятливий
2. М'ясокомбінат (виведений з експлуатації)	51	Критичний
3. Електромеханічний завод (виведений з експлуатації)	50	Критичний
4. База будівельних матеріалів	26	Незадовільний
5. Комбайновий завод	37	Несприятливий
6. Морський торговельний порт	61	Критичний
7. Водоочисна станція	22	Незадовільний
8. Бавовняний комбінат (виведений з експлуатації)	25	Незадовільний
9. Зона біля будівництва моста	34	Несприятливий
10. Котельня станція	22	Незадовільний

Основними факторами негативного впливу у даних випадках є викиди у атмосферне повітря та забруднення ґрунтів важкими металами внаслідок діяльності згаданих підприємств. Виходячи з цього можна сформулювати наступні рекомендації, щодо покращення стану довкілля:

1. Підсилити контроль за діючими підприємствами у місті та в області та перевірити стан очисного обладнання, що контролює викиди у атмосферне повітря.
2. Підвищити пожежну безпеку у літній сезон
3. Регулярно перевіряти сільськогосподарські угіддя на наявність заборонених, та шкідливих добрив.
4. Збільшити кількість зелених насаджень у місті та області.

У. Герус, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА)

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЕЗПЕК ДЛЯ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ

*Інститут екологічної економіки і менеджменту,
Національний лісотехнічний університет України,
103, вул. Ген. Чупринки, Львів, Україна,
електронна пошта: mykhaylo.paslavskyi@gmail.com*

Моделювання негативних впливів на складні багатокомпонентні (багатовидових) екологічні системи передбачає формування моделі стійкості. Теоретичні основи стійкості знайшли обґрунтування в класичних працях Пуанкаре, Ляпунова, Лагранже, Свіріжева та Логофета, які ґрунтуються на оцінках засвоєння і трансформації енергії та інформації, тобто законах термодинамики функціонування екосистем, синергетики, показниках ентропії, що застосовуються до відкритих систем [1, 7].

Цими авторами та їхніми послідовниками було доведено, що природний розвиток екосистем хоч і спрямований до рівноважного стану, але у такому стані вони існувати не можуть, а потребують додаткової енергії, що забезпечується за рахунок дисипативних процесів. У математичному відношенні зміни поведінки екосистем описуються нелінійними рівняннями. Ці процеси відбуваються як флуктуаційні зміни, що викликають турбулентність і можуть призвести до катастрофи, тобто руйнування екосистеми.

Серед різноманіття антропогенних впливів на складні ландшафтні комплекси (СЛК) виділяють найбільш важливі показники та критерії, які характеризують негативний вплив антропогенних факторів [2, 3] та хімічних речовин [4-6]. Критерії для визначення екологічної небезпеки речовин розроблялися з врахуванням оцінки токсичності забруднення екосистем.

Хоча математичну модель стійкості СЛК можна визначити як спрощене відображення об'єкта (реального чи уявного), проте, для адекватного його використання необхідно чітко ранжувати небезпеки, що впливають на екологічні процеси в СЛК та розглядати той набір властивостей, що достатньо характеризує систему з огляду на поставлену мету дослідження.

Процес розвитку небезпеки можна описати наступною логічною послідовністю: порушення екологічної стійкості → накопичення факторів, що призводять до відмов біологічних систем → реакція ярусів і/та підсистем компартменту на дію антропогенних факторів → синергія дії чинників → реакція системи на негативну (вражаючу) дію. Залежно від особливостей складного ландшафтного комплексу окремі елементи наведеного ланцюга можуть бути відсутніми.

З наведеної логічної послідовності випливає, що наявність потенційної небезпеки в системі не завжди супроводжується її негативним впливом на об'єкт. Виключення окремих ланок в ланцюзі веде до нереалізації небезпеки.

Експлуатація технічних систем потенційно небезпечна, оскільки пов'язана з різними процесами, а останні – з використанням (виробництвом, транспортуванням, зберіганням і перетворенням) хімічної, електричної й інших видів енергії, накопиченої в обладнанні і матеріалах. Враховуючи, що вплив технічної системи виявляється через антропогенні чинники у СЛК та розвивається за своїми законами та закономірностями – небезпека проявляється в результаті неконтрольованого перетворення енергії. У кінетичному відношенні цей принцип знаходить своє відображення в тому, що різні функціональні підсистеми компартменту, або його ярусів відрізняються одна від іншої за характерними швидкостями або часом процесів, що проходять у них.

Компартмент складного ландшафтного комплексу, можна подати як множину характеристик: підмножина гігратопів; підмножина трофотопів; множина видової різноманітності підсистеми компартменту; множина інтегральних характеристик, до яких можна віднести стійкість СЛК. Остання множина характеристик також може містити зв'язки між компонентами екосистеми.

При переході до формалізації описів видових характеристик лісової екосистеми зазначимо, що множину рослинності доцільно умовно поділити по ярусах. Такий поділ зумовлений в першу чергу тим, що при моделюванні міграції радіонуклідів, полютантів та седиментів доцільно виділяти міграцію не тільки між окремими складовими екосистеми, а і потоки біомас та переходи радіонуклідів, полютантів та седиментів між ярусами лісу.

Такий детальний поділ на яруси та підсистеми в компартменті та їх зважування окремо дає можливість в подальшому не тільки оцінити динаміку зміни біомаси, а й оцінити ступінь важливості даної складової.

В роботах [2, 8] класифікація антропогенних впливів на живу природу проведена на основі концепції рівнів організації живої матерії. Розвиваючи цей підхід на основі ієрархічної структури СЛК, ми пропонуємо систему, яка впорядковує розмаїття ефектів, пов'язаних з антропогенним впливом на СЛК.

Особливістю системи критеріїв є зведення в чотири впорядкованих групи великої кількості антропогенних впливів на біоту. Антропогенні впливи поділяються відповідно з чотирма рівнями порушень біоти. Більшість традиційних токсичних ефектів (збільшення смертності, порушення онтогенезу та патології органів і т.д.) потрапляє в групу, відповідну до рівня індивідуальних і популяційних відгуків (рівень 1).

Ще одна група порушень та змін таких параметрів, як зміна первинної продуктивності; зміна агрегованих показників біомаси; зміна концентрації хлорофілу у лісовій екосистемі, інші системні порушення пов'язані з накопиченням важких металів та радіонуклідів (рівень 2).

Дуже важливі і поки недостатньо охарактеризовані порушення, відносяться до рівня стійкості та цілісності екосистем (рівень 3).

Завершує цю систему група порушень вкладу екосистем в біосферні процеси (рівень 4), в тому числі в біогеохімічні потоки елементів.

Подібний підхід узгоджується з роботами інших авторів і корисний при розробці максимально адекватної системи критеріїв і пріоритетів для оцінки і класифікації екологічної небезпеки антропогенних впливів, в числі екологічної

небезпеки забруднюючих речовин. У запропонованій системі аналізу екологічної небезпеки належне місце займає небезпека впливу на стійкість і цілісність екосистеми, прикладом якої може служити небезпека ослаблення зв'язку між компартментами в СЛК та абіотичними факторами навколишнього середовища. Якщо антропогенний вплив послаблює цей зв'язок в СЛК, то наслідки представляються несприятливими [2, 3, 5].

Таким чином, до опису складових СЛК мають бути введені змінні та параметри, що характеризують активність забруднювача в кожній складовій та щільність забруднення окремих складових.

Отже, запропонована система критеріїв, спрощує і впорядковує аналіз екологічної ролі та наслідків порушення конкретної фізіологічної функції. Переходячи в запропонованій системі від рівня до рівня, зручно простежувати масштабування екологічних наслідків порушення, на рівні особин, але здатного проявити себе в екологічно небезпечній формі на інших рівнях організації складного ландшафтного комплексу.

Список використаних джерел

- [1]. Бойко Т.Г. Трактвання і класифікація ризиків, що супроводжують господарську діяльність. *Технологічний аудит та резерви виробництва: журнал* – 2014. – № 1/5 (15). – С. 6–8.
- [2]. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. – Львів: Поллі, 1997 – 254 с.
- [3]. Дідух Я.П. *Поняття про стійкість екосистем. Основи біоіндикації.* К.: Наук. думка, 2011. – С. 288-297.
- [4]. Кучерявий В.П. *Урбоекологія.* – Л.: Світ, 1999. - 359 с. - с. 320.
- [5]. Паславський М., Руда М., Половинко І., Рихлюк С. *Енвірон-модель у забезпеченні екологічної безпеки перезволожених ландшафтних комплексів мезоекосистеми Дністровського Передкарпаття. Фізичні методи в екології, біології та медицині: Матеріали VI конференції. м. Львів-Ворохта, Україна, 17-20 вересня 2015 р. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. С. 81-83 (118 с.).*
- [6]. Паславский М.М., Гриник Г.Г. *Сравнительный анализ концентраций микроэлементов в почвах как основа мониторинга состояния лесных древостоев. Рациональное природопользование: традиции и инновации. Материалы Международной научно-практической конференции, Москва, МГУ, 23-24 ноября 2012 г. / Под общ. Ред. Проф. М.В. Слипенчука. М.: Издательство Московского университета, 2013. – с. 208-210.*
- [7]. Свирижнев Ю.М., Логофет Д.О. *Устойчивость биологических сообществ.* М.: Главная ред. физ.-мат. литературы, 1978. – 352 с.
- [8]. Яблоков А.В., Остроумов С.А. *Уровни охраны живой природы.* М.: Наука, 1985. 176 с.

А. Кобетяк, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА)

НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМУ

*Інститут екологічної економіки і менеджменту,
Національний лісотехнічний університет України,
103, вул. Ген. Чупринки, Львів, Україна,
електронна пошта: mykhaylo.paslavskyi@gmail.com*

Базовим механізмом регулювання стану довкілля є державне екологічне нормування. Комплекс заходів з екологічної стандартизації і нормування має на меті встановити такі обов'язкові норми, правила і вимоги щодо охорони довкілля, використання природних ресурсів, гарантування екологічної безпеки тощо, які б не перевищували можливості саморегуляції і відновлення, зокрема самовідновлення, екосистем.

Екологічне нормування полягає в розробленні і впровадженні науково обґрунтованих критеріїв гранично допустимого шкідливого впливу на довкілля, а також передбачає встановлення норм і правил природокористування на основі встановлених критеріїв, комплексного вивчення й аналізу екологічних можливостей екосистем і актуального науково-технічного та соціально-економічного розвитку суспільства. Основою екологічного нормування в Україні є положення Конституції України та Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища».

Результатом діяльності з екологічного нормування є встановлення кількісних показників, які дають змогу підтримувати антропогенний вплив на довкілля в допустимих межах, за яких механізми саморегуляції екосистем в поєднанні з природоохоронними заходами можуть забезпечити процес відновлення природних ресурсів і не призведе до деградації довкілля.

Існуючі види екологічних нормативів можуть бути об'єднані в наступні групи:

- ✓ нормативно-правові акти;
- ✓ будівельні норми та правила;
- ✓ національні стандарти в галузі охорони природи;
- ✓ санітарно-гігієнічні нормативи, що регламентують вміст токсикантів у повітрі, воді, ґрунті та продуктах харчування;
- ✓ норми впливу окремих галузей господарства на природні комплекси, що розробляються під час галузевого планування;
- ✓ норми просторових поєднань різних видів природокористування, що використовуються в територіальному плануванні.

Найважливішим для становлення і розвитку екологічного нормування можна вважати положення С.С. Шварца [6] про те, що антропогенне спрощення екосистем – це не обов'язково їх деградація, а еволюція в нових умовах. При цьому не всі наслідки спрощення екосистеми є небажаними. Якщо зміненої людиною середовищі біогеоценоз підтримує себе як систему в оптимальному стані – це означає, що ступінь антропогенного впливу не перевищує його адаптаційних можливостей.

Н.С. Строганов [4] обґрунтовує принцип антропоцентризму в екологічному нормуванні. Такий принцип дає змогу задати конкретні критерії для нормування. Наприклад, умови середовища такі, що промисловість може здійснити весь життєвий цикл, не погіршуючи товарних якостей і виготовлювати продукцію високої якості; забезпечити відповідність властивостей водних ресурсів певному уніфікованому стандарту тощо.

В.Д. Федоровим і А.П. Левичем [5] був даний огляд існуючих тлумачень норми екосистем. Зокрема, запропоновано декілька підходів до вимірювання нормальності (на основі статистичного розуміння норми) та стійкості екосистем, що необхідно для визначення її запасу міцності. Автори прийняли, що сукупність оцінок, які характеризують нормальний процес, підпорядковується розподілу Гауса. Звідси випливають заходи щодо визначення нормальності – асиметрія, ексцес, відношення середньої арифметичної до середньої геометричної тощо. Авторами була розглянута також проблема вибору показників, необхідних для нормування. Зокрема пропонувалось використовувати інтегральні параметри, які можуть бути швидко і надійно вимірювані інструментально (наприклад, загальна кількість хлорофілу і АТФ) неспецифічні відгуки до різних впливів (наприклад, зниження видового різноманіття). Нарешті, основна вимога – параметри повинні ставитися до процесів з гомеостатичними механізмами регуляції.

Цілі екологічного нормування можуть бути різні: охорона генофонду; підтримання прийняттого для людини санітарного стану середовища; охорона ландшафтного різноманіття; охорона джерел біологічної продукції; охорона рекреаційних ресурсів тощо. Важливим обмежуючим чинником є те, що всі перелічені завдання можна і потрібно вирішувати одночасно на одній і тій самій території. Цим самим задається багатоваріантність норм.

Як критерії оцінки функціонування екосистем можуть виступати параметри біогенного кругообігу основних елементів і продукції екосистем (інтенсивність кругообігу; запас доступних рослинам міогенів, здебільшого, азоту і фосфору; запас гумусу; первинна і вторинна продукція). Для ґрунту основний критерій – рівень її родючості, показники, які можуть свідчити про його зменшення – рН ґрунтового розчину, ступінь засоленості та ущільнення, концентрація гумусу і його якість (співвідношення гумінових та фульвокислот), ферментативна активність, азотфіксуючих здатність.

Водночас норма (інакше – норматив) є узаконеним правилом, елементом управління проектуванням, засобом контролю за природокористуванням, формою правової гарантії екологічної безпеки. Норми повинні створюватися для виконання трьох основних цілей:

- ✓ збереження середовища і забезпечення середовища, сприятливого для всього живого);
- ✓ ресурсозбереження та ресурсовідновлення (при цьому акцент робиться на біологічні ресурси);
- ✓ збереження генофонду і умов його існування.

Отже, в екологічному нормуванні виділяються два істотно різних підходи [1, 2, 3]. Перший – зберігає основні риси методології гігієнічного нормування а саме:

- ✓ граничні навантаження встановлюються для окремих речовин (або їх сумішей з відомим співвідношенням компонентів);
- ✓ лабораторні експерименти, як основа для отримання значень нормативів, стосуються здебільшого параметрів організаційного, а не екосистемного рівня.

По суті, такий підхід означає повне асимілювання екологічного нормування до схеми гігієнічного нормування з тією лише різницею, що об'єктом виступає не людина, а інші біологічні види.

Альтернативний (другий) підхід використовує гігієнічне нормування лише як аналога вирішення подібної задачі, але вже в умовах і для потреб екосистеми. У різних концепціях, що формують цей напрямок, простежуються істотні риси подібності, хоча присутні дві різні мови — біологічна і географічна.

Отже, в загальному вигляді розв'язування задачі екологічного нормування зводиться до аналізу зв'язків і залежностей в системі «антропогенне навантаження – стан біоти – якість екосистеми». Водночас все розмаїття існуючих підходів і концепцій в цій сфері визначається цільовим використанням екосистем і трактуванням понять «екологічна норма» чи «небажані зміни» та трансформується через вибір методів визначення граничних екологічних навантажень і гранично допустимих екологічних змін, способів вимірювання антропогенного навантаження, методів опису стану біоти тощо.

Список використаних джерел

- [1]. Гродзинський М.Д. *Стійкість геосистем до антропогенних навантажень*. К.: Лікей, 1995. – 233 с.
- [2]. Израэль Ю.А. *Экология и контроль состояния природной среды*. М.: Гидрометеоиздат, 1984. 560 с.
- [3]. Паславський М.М., Бойко Т.Г., Руда М.В., Тарас У.М. *Екологічна стійкість складних ландшафтних комплексів. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4-5 квітня 2019 р.). – Львів, НЛТУ України, 2019. – с. 56-57 (334 с.). ISBN 978-996-2042-37-0.*
- [4]. Строганов Н.С. *Биологический аспект проблемы нормы и патологии в водной токсикологии. Теоретические проблемы водной токсикологии. Норма и патология*. М., 1983. С. 5-21.
- [5]. Федоров В.Д., Левин А.П. *Анализ данных. Экспликация понятия «норма» и целостные свойства систем. Человек и биосфера*. Вып. 2. М.: Изд-во МГУ, 1978. С. 3-16.
- [6]. Шварц С.С. *Теоретические основы глобального экологического прогнозирования. Всесторонний анализ окружающей природной среды*. Тр. II Сов.- амер. симпоз. Л., 1976. С. 181-191.

**М. Кулик¹ (Івано-Франківськ, УКРАЇНА),
Т. Кравець² (Львів, УКРАЇНА)**

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ГАЗИФІКАЦІЇ ТВЕРДОГО ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА, ВОДНЮ ТА КИСНЮ В ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

¹*Івано-Франківський НТУ нафти і газу, 76 009, м. Івано-Франківськ,
вул. Карпатська, 15, електронна пошта: m_p_kulik@ukr.net*

²*Національний університет "Львівська політехніка", 79 013, м. Львів,
вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: kravetst@ukr.net*

Теплові електростанції (ТЕС), на базі вугільних блоків, а також атомні (АЕС), гідро- та гідроакумулюючі (ГЕС, ГАЕС) станції і відновлювальні джерела енергії є складовими частинами об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України, яка є гарантом енергетичної незалежності держави. Однією із негативних характеристик ОЕС є нестача маневрових потужностей, що не дозволяє ефективно покривати пікові режими споживання електричної енергії. Таким чином, сьогодні для покриття пікових навантажень (добових, місячних та сезонних) часто використовують неекономічні вугільні енергоблоки ТЕС потужністю 150 – 200 МВт та інше неефективне енергогенеруюче устаткування. Необхідно враховувати і те, що більшість вугільних енергоблоків вичерпали свій технологічний ресурс, часті їх зупинки та пуски підвищують ймовірність аварійних ситуацій, а використання вугілля низької якості погіршує екологічну ситуацію в зоні розташування ТЕС. При цьому суттєво знижуються техніко - економічні показники їх роботи.

Для вирішення завдання ефективного покриття пікових навантажень доцільно впроваджувати та застосовувати комбіновані парогазові енергетичні установки. Проте для роботи газової частини таких установок потрібне дороговартісне газотурбінне паливо. В Україні існує деяка інфраструктура для газової генерації (проекування, випуск газових турбін), але вказані енергетичні установки для отримання електричної енергії широко не використовуються.

Парогазові установки можуть працювати і на твердому органічному паливі, зокрема на вугіллі низької якості, але для цього тверде органічне паливо необхідно попередньо газифікувати. Технологічні процеси газифікації твердого органічного палива, в тому числі кам'яного вугілля низької якості, детально описані в монографіях [1, 2, 3, 4], а в роботі [5] показано, що лише в комбінованих парогазотурбінних енергетичних установках (ПГТУ), при використанні продуктів газифікації кам'яного вугілля, можна досить просто організувати газовий цикл генерації.

Авторами пропонується спалювати розмелене вугілля у дві стадії за схемою, коли частина вугілля поступає у додаткову топку циклонного типу разом із збагаченим киснем атмосферним повітрям для започаткування процесу горіння і частка цієї маси, що недогоріла, скеровується разом з залишковою частиною решти вугільної маси в основну топку.

Співвідношення потоків вугілля через обидва входи (в додаткову та основну топку), а також кількість окислювача на ці входи спеціально вираховують із міркувань

нестачі для повного спалювання в додаткову топку, а в основну топку кількість кисню також спеціально підбирають з врахуванням загальної маси вугілля та степені конверсії процесів горіння в додатковій топці.

В таких комбінованих парогазових енергетичних установках завдяки особливій спеціальній конструкції додаткової топки реалізується газовий цикл генерації електричної енергії, коли робоче тіло формується у рубашці охолодження додаткової топки за рахунок теплоти при неповному згоранні вугілля в атмосфері повітря збагаченого киснем.

Найважливішим фактором, який визначає ефективність застосування покращеного окислювача – збагаченого киснем атмосферного повітря, є виключення частки атмосферного азоту з участі в процесі спалювання органічного палива. Таке часткове виключення атмосферного азоту знижує об'єм утворюваних оксидів азоту, реакція утворення яких є ендотермічною, що підвищує температуру у факелі та температуру димових газів, а значить і коефіцієнт корисної дії процесу спалювання. Такий процес є початковим етапом у ланцюгу перетворення прихованої теплоти палива в електричну енергію (а таких етапів парова генерація налічує чотири).

Збільшення концентрації кисню в атмосферному повітрі, як мінімум у 2-3 рази дозволяє відмовитися від застосування коефіцієнта надлишку повітря, що приводить до суттєвого зменшення об'єму димових газів, а значить зменшення втрат теплоти із відхідними газами, а також затрат енергії на привід димососів.

Аналіз наявних некріогенних методів розділення повітря на компоненти, вказує на можливість широкого використання у тепловій енергетиці мембранних технологій [6] для отримання ефективного окислювача із концентрацією кисню до 40 % об., що на початковому етапі промислового використання таких технологій має низькі матеріальні затрати, зокрема на створення мембранних установок. Мембранні установки для отримання кисню на теперішній час забезпечують необхідну чистоту та загальну продуктивність простим набором мембранних модулів.

Азотна фракція, що отримується в процесі збагачення, використовується у газовому циклі генерації електричної енергії, як робоче тіло (стискується компресором, нагрівається у рубашці охолодження додаткової топки та розширюється у газовій турбіні, що обертає окремих генератор). Ланцюг газової генерації налічує три етапи перетворення теплової енергії в електричну і характеризується вищим коефіцієнтом корисної у порівнянні із паровим циклом.

Паралельне поєднання парової та газової генерації в одній енергетичній комбінованій парогазовій установці при перерозподілі теплоти, яка іде на формування робочого тіла для парової та газової генерації, за схемою 0.5 x 0.5 може забезпечити зростання загального коефіцієнта корисної дії, як мінімум, на 5 %. Крім того, при цьому розв'язується подвійна і взаємовиключаюча задача:

- використання для роботи газового циклу генерації продуктів газифікації кам'яного вугілля навіть низької якості, замість дорогого газотурбінного палива;
- забезпечення вимог екологічного вітчизняного законодавства, адаптованого до європейських директив.

Комбінована парогазова енергетична установка, крім вище перелічених переваг, характеризується ще однією унікальною перевагою, а саме: лише при

поєднанні двох видів генерації (парового і газового) покращується її маневровість, тобто розширюється діапазон зміни потужності та підвищується мобільність установки (швидкість набору або зниження потужності). Лише в такий спосіб найбільш доцільно вирішувати згадані проблеми ОЕС України, а нарощування потужностей відновлювальних джерел, що спостерігається в даний момент часу, тільки їх посилить.

Комбіновані енергетичні установки із газифікацією вугілля в киплячому шарі детально описані в роботі [7].

Одна з них стосується додаткової топки для формування робочого тіла газової частини, із виносним циклоном для очищення отриманих продуктів згоряння, перед їх подачею в основну топку. Нагрівання робочого тіла здійснюється за допомогою теплових трубок, а в контурі газової турбіни циркулює робоче тіло, в якому відсутні частинки пилу. В другій схемі представлена основна топка киплячого шару із вбудованим циклоном та високовольтним електрофільтром, який очищає димові гази від частинок золи та частинок палива, які не згоріли.

Відмінною особливістю комбінованої ПГТУ змінної конструкції [8] є наявність блоку розділення води на водень та кисень електричною енергією у момент зменшення її споживання, а накопичені у газгольдерах гази використовують для нарощування потужності під час пікових режимів споживання електричної енергії.

Таким чином, у вказаній ПГТУ розширюється діапазон потужності, а кисень можна використати для інтенсифікації процесу спалювання низькоякісного органічного палива та покращення екологічного стану довкілля.

Список використаних джерел

- [1]. Вольчин І.А. Перспективи впровадження чистих вугільних технологій в енергетику України. / І.А.Вольчин, Н.І.Дунаєвська, Л.С. Гапонич, М.В.Чернявський, О.І.Топал, Я.І.Засядько // – К.:ТОВ “ГНОЗІС”, 2013. – 306с.
- [2]. Пиш'єв С.В. Сучасні технології “чистого” вугілля. /С.В. Пиш'єв, М.М.Братичак // – Л.: Вид. НУ “Львівська політехніка”, 2015. – 179с.
- [3]. Майстренко О.Ю. Сучасні розробки інституту вугільних енерготехнологій НАН України для теплової енергетики. / О.Ю.Майстренко, Ю.П.Корчевой, О.І.Топал // – К.:ТОВ “ГНОЗІС”, 2014. – 224с.
- [4]. Лис С.С. Газифікація твердого палива у суцільному шарі. / С.С.Лис, Т.Ю. Кравець, Й.С.Мисак // – Л.: “Растр-7”, 2018. – 206с.
- [5]. Кулик М.П. Скорочення викидів та покращення маневровості теплових станцій. / М.П.Кулик, Т.Ю.Кравець // – Л.: “ Растр-7”, 2020. – 226с.
- [6]. Кулик М.П. Аналіз наявних технологій розділення повітря для підвищення ефективності спалювання палива в теплоенергетиці./ М.П.Кулик, Т.Ю.Кравець, М.М. Семерак // - н/п журнал “Екологічні науки”, №2(21), 2018, с.50-65.
- [7]. Кулик М.П. Зменшення техногенної небезпеки енергетичної парогазової установки при газифікації вугілля в киплячому шарі. /М.П.Кулик//, н/т журнал “Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування”, - Ів-Франківський НТУ НПП, №1(7), 2013, с.145-149.
- [8]. Кулик М.П. Комбінована ПГТУ змінної структури як елемент швидкого відновлення теплової енергетики України. / М.П.Кулик //, науковий журнал “ВЧЕНІ ЗАПИСКИ Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського”, сер.” Технічні науки”, том 29(68), №4,2018р., с.53-58.

М. Мальований, Х. Соловій (Львів, УКРАЇНА)

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ ПРІСНИХ ВОДОЙМ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет
«Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: myroslav.mal@gmail.com*

Прісні водойми відіграють велику роль в рекреаційному, економічному секторах. Їхній належний стан позитивно сприяє розвитку туризму локальної території, що у свою чергу є економічною вигодою. При сучасних реаліях можна поспостерігати, що стрімкий розвиток промисловості згубно впливає на стан водних ресурсів, що відображається не тільки на зниженні показників в економічному секторі в результаті занепаду туризму, а й на стану здоров'я людей та водної фауни та флори. Через великі скиди неочищених стоків забруднюючі речовини призводять до погіршення стану водойм, результатом чого може бути не тільки загибель аквакультур, але й також може призвести і до летальних наслідків захворювання людей.

Важливість якісного моніторингу за станом водойм уможливить мінімізацію контакту людей з забрудненими водними об'єктами, а також стане сигналом до рішучих дій відповідних органів для ефективного вирішення проблеми.

В Канаді урядом запроваджено існування організації Environment and Climate Change Canada яка проводить тривалий моніторинг якості прісних водойм басейну ріки Чирчіль вже упродовж 15 років. Моніторинг включає дослідження наявності у водному об'єкті поживних речовин, металів, великих йонів та інших фізико-хімічних змінних, які обраховуються у моніторинговій базі даних. Ця ж організація проводить моніторинг якості води басейну річок Св. Джона та Св. Крокса упродовж 15 років за вищезгаданими показниками. Environment and Climate Change Canada досліджує також якість води Приморського узбережного басейну, басейну ріки Св. Лоренса. Щодо останнього, то зазначена організація проводить моніторинг у більше ніж 40 точках цього басейну упродовж 15 років за вищезазначеними показниками. Серед моніторингових територій, які охоплює ця організація, можна віднести басейн ріки Юкон, ріки Фразер, басейн ріки Ассінібоїн, басейн ріки Колумбія, басейн ріки Нижня Макенція. Зазначені території досліджуються Environment and Climate Change Canada упродовж 15 років і результати, що входять у базу даних оприлюднюються за наявності спеціального дозволу на сайті <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/freshwater-quality-monitoring/online-data.html>.

Одним з факторів забруднень прісних водойм є накопичення ціанобактерій (синьо-зелених водоростей), що утворюються у результаті масових скидів неочищених стоків, основними компонентами яких є фосфати і азот – джерело живлення ціанобактерій. Оскільки насичення фосфором і азотом призводить до стрімкого поширення ціанобактерій, вони масово споживають водний кисень, у результаті чого гине локальна аквабіота через брак кисню. Масове накопичення ціанобактерій призводить до утворення токсинів (ціанотоксинів), що є небезпечними для існування

місцевої водної флори та фауни, а також небезпечними для людей, що споживатимуть воду, або навіть просто плаватимуть в ній.

В Україні, на жаль, немає інтерактивної карти із фіксацією забруднених водойм ціанобактеріями; на сьогодні поки існує лише карта, розроблена МОЗ України, що позначає водойми, небезпечні для купання (див. рис.1).

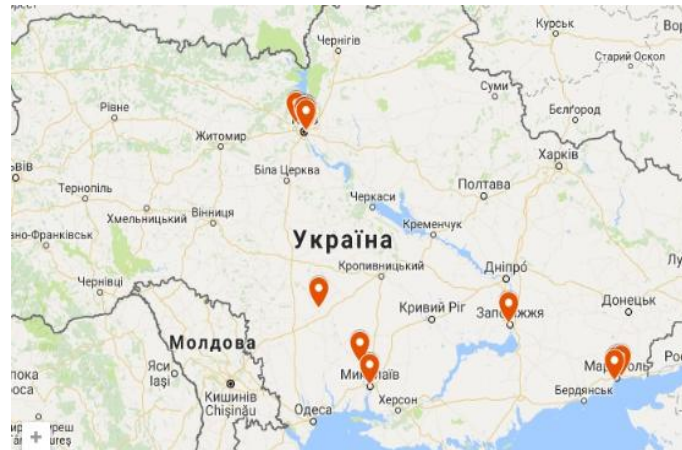


Рис.1. Інтерактивна карта МОЗ України водойм, небезпечних для купання (2018)

В США існує потужна організація EPA, що розробила ефективну систему фіксації водних об'єктів, забрудненими ціанобактеріями. Дані стосовно стану «цвітіння» водойм кожного штату і округу постійно оновлюються в EPA, що уможливлює вчасне попередження населення про небезпеку контакту з такими водоймами. Для прикладу, штат Мен містить 38 річок у 13 округах, що страждають на проблему «цвітіння» (накопичення ціанобактерій). На рис. 2 зображено приклад ілюстрації водних об'єктів що страждають на накопичення ціанобактерій.

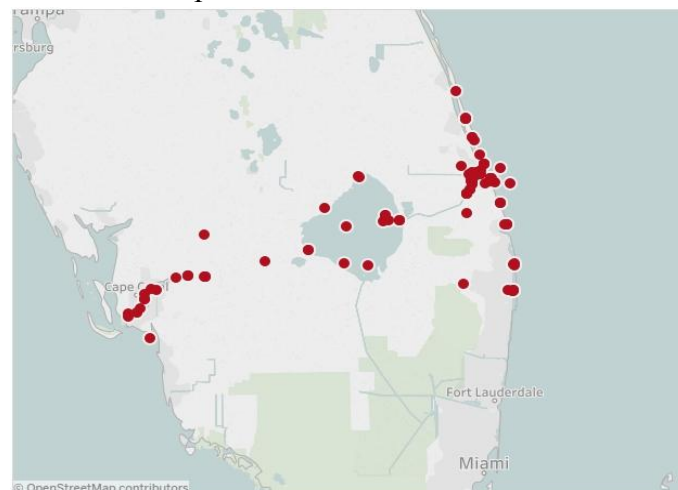


Рис. 2. Інтерактивна карта розміщення «цвітучих» водойм Південної Флориди, розроблена EPA (2018)

На нашу думку, наявність інтерактивних карт розміщення водойм, які страждають на проблему надмірного накопичення ціанобактерій дозволить підвищити свідомість громадян у наявній проблемі, змінімізує ризик захворювань через контакт з забрудненими водоймами, а також стане поштовхом для рішучих дій зі сторони урядових установ, та впливових підприємств, які можуть закумуляувати ресурси для вирішення цієї проблеми.

**О. Попович, Н. Вронська, Ю. Ягчишин, А. Мараховська, М. Гавришко
(Львів, УКРАЇНА)**

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВОД СПИРТОВОЇ ГАЛУЗІ

Кафедра екології та збалансованого природокористування, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013, Львів, пл. Св. Юра, 3/4, електронна пошта: lpolenaeko@yahoo.com

Ринок алкогольної продукції займає вагомe місце в економіці України. На сьогоднішній день вітчизняна спиртова промисловість випускає більше 60 млн. дал спирту за рік. Тому постає завдання перед підприємствами спиртової продукції у покращенні якісних показників алкогольних виробів, зменшити їх собівартість та збільшити переробну ефективність. Державою регулюються усі питання, які пов'язуються з виробництвом, реалізацією і споживанням етилового спирту та алкогольних напоїв в країні [1].

При виготовленні лікєро-горілчаних виробів, плодово-ягідних вин, харчових ароматизаторів і т.д. у харчовій галузі використовують спирт. Будь-яке зерно може стати сировиною для виробництва спирту, в тому числі і непридатне для харчових і кормових цілей. Щороку об'єм переробки складає (%): пшениці 50 (переважно дефектної), кукурудзи 8, вівса 2, ячменю 20, жита 12, проса 5, і технічних культур 3. Виготовлення солоду потребує кондиційне високоякісне зерно [2].

Рівень забруднення стічних вод ідентифікують за фізико-хімічними і біологічними показниками – кольоровістю, прозорістю, запахом, вмістом сухого залишку, рН, біохімічним споживанням кисню (БСК), хімічним споживанням кисню (ХСК) та ін. Показник рН є основною характеристикою перед доцільністю безпосереднього скиду стічних вод у природні води чи необхідністю попередньої нейтралізації. Значення БСК вказує на кількість кисню у міліграмах, яку необхідно витратити на біологічне окислення органічних речовин у 1л стоків при температурі 20°C [3].

Теплообмінні води у виробничому процесі не забруднюються, через те їх склад залежить від якості води джерела водопостачання. Проте, у випадку несправності технологічного обладнання, охолоджувальні рідини, потрапивши у воду, забруднюють її. Хімічний склад стічних вод цієї ж категорії, залежить від складу води, яку використовують для живлення парових котлів, і методу регенерування фільтрів для пом'якшення води. Забруднення цих вод переважно мінерального походження.

Велике значення на підприємствах спиртової промисловості відіграють біологічні методи очищення від органічних речовин. Базуються ці методи на використанні мікроорганізмів, які перетворюють органічні сполуки на поживні речовини і джерело енергії. Органічні сполуки при цьому розкладаються внаслідок окислення при аеробному і відновних процесах із утворенням метану при анаеробному очищенні.

Анаеробне очищення стоків у метантенках успішно використовується на заводах харчової промисловості з отриманням енергетичного біогазу і біоорганічних добрив (активного мулу).

Характеристика стічних вод необхідна для визначення методу їх очищення, можливості скиду у водойми, присутності в них цінних чи токсичних домішок. Після чого визначають методи для очищення стічної води, яку пізніше подають на доочищення дотримуючись усіх вимог до якості води, що передбачено законодавством [4].

Одними із новітніх методів біологічного очищення є використання технології очищення ANAMMOX.

Метою дослідження було проаналізувати фізіолого-біохімічні властивості штамів мікроорганізмів інфільтрату Грибовецького сміттєзвалища, які використовувалися для очищення стічної води спиртового, особливості хімічного складу стічної води підприємств спиртової галузі. Запропонувати доцільність застосування біологічних методів для очищення СВ спиртового виробництва.

Для проведення експерименту було відібрана проба стічної води на одному із спиртзаводів. Дослідження відбувалося протягом 8 місяців. За цей час, нами було визначено і розраховано значення ХСК. Застосовували аребні методи з використанням різних штамів мікроорганізмів. Зміна значення ХСК в порівнянні із початковим та кінцевим значно знизилось на 75 відсотків

Досліджений метод очищення базується на використанні штамів організмів, відібраних з інфільтратів Грибовецького сміттєзвалища. Вони є перспективними для створення біотехнологій по очищенню забруднених вод, оскільки є стійкими до впливу поширених поллютантів, зокрема, іонів важких металів [5].

Дослідження властивостей штамів мікроорганізмів, виділених із техногенно забруднених територій, є важливим для розуміння регуляції метаболізму бактерій за стресових умов, у тому числі за впливу іонів важких металів, механізмів формування резистентності мікроорганізму до впливу стресового чинника і для створення ефективних технологій біоочищення стічних вод.

Список використаних джерел

- [1]. Промисловість та її вплив на довкілля. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ecology.zt.gov.ua/ND2014-10.htm>
- [2]. Стічні води підприємств харчової промисловості можна очищати, при цьому отримуючи біогаз. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ecotown.com.ua/news/Stichni-vody-pidpriyemstv-kharchovoyi-promyslovosti-mozhna-ochyshchaty-pry-tsomu-otrymuuyuchy-biohaz/>
- [3]. ДСТУ ISO 6060:2003. Якість води. Визначання хімічної потреби в кисні (ISO 6060:1989, IDT)./ наказ від 10.06.2003 р. № 101
- [4]. Степанець М., Ринок спирту: історія, перспективи, прогнози / "Спиртні напої і пиво" журнал / № 7, липень 2006, стор.61
- [5]. Попович О. Р., Вронська Н. Ю., Гнатуш С. О., Масловська О. Д., Слюсар В. Т., Очищення інфільтратів сміттєзвалищата вивчення недотрофних мікроорганізмів озер інфільтратів Львівського полігону твердих побутових відходів. / 2018

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ

Кафедра екології та збалансованого природокористування, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013, Львів, пл.Св. Юра, 3/4, електронна пошта: lpolenaeko@yahoo.com

Утилізація продуктів харчування є одним з найактуальніших питань у сфері харчової промисловості у світі. Вивіз, утилізація, переробка харчових відходів є обов'язковими умовами роботи установ громадського харчування, комбінатів, підприємств, компаній, що працюють в сфері громадського харчування. Як правило, утилізація таких відходів набуває актуальності, коли харчові продукти втрачають споживчі властивості (минув термін реалізації або придатності продуктів, товар не відповідає нормативно-технічній документації, продукти мають нетоварний вигляд та ін.) [1].

Проте, ця тема для України є відносно нова. Над темами поводження з побутовими або небезпечними відходами тут працюють багато років, а ось блок харчових відходів, нажаль, завжди залишався осторонь. Величезні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів, які були б спрямовані на запобігання їх переробленню, утворенню, утилізацію, знешкодження та екологічно безпечно видалення, поглиблюють екологічну кризу та стають гальмівним фактором розвитку національної економіки. Втрачається вагомий ресурсний потенціал, і погіршується і так несприятлива екологічна ситуація.

Відсутність дієвого контролю призводить до масового утворення несанкціонованих звалищ та численних порушень законодавства під час поводження з небезпечними відходами. За відсутності роздільного збирання побутових відходів частка харчових відходів не оцінюється [2].

На сьогоднішній день щорічно у світі фіксується майже 2 мільярди харчових відходів. І це при тому, що 770 мільйонів людей на планеті недоїдають, або, взагалі, голодують.

Відповідно до Державного класифікатора відходів ДК 005-96 виділяються наступні групи відходів, віднесених до побутових: тверді побутові відходи: харчові відходи, кімнатне та дворове сміття, макулатура, тара, пакувальні матеріали, дерево, метал.

Місцем утворення цих відходів є житлові будинки, адміністративні та суспільні організації, підприємства торгівлі, культури, побуту та ін., прибудинкові території, зелені насадження.

Харчові відходи можуть бути органічними, тобто біорозкладаючими та неорганічними, твердими або м'якими за консистенцією, сухими або водянистими.

В залежності від стадії виробництва або споживання їх склад змінюється. Так, наприклад, кількість у відходах зернових на стадії споживання зростає більш ніж в 4 рази. В залежності споживання та традиційних уподобань, такі зміни відрізняються та є суттєвими.

Харчові відходи характеризуються основними видами (агро-продовольчими ланцюгами [3].

Склад ТПВ відрізняється в різних країнах і містах. Він залежить від багатьох факторів, включаючи добробут населення, клімат і благоустрій. Сезонні зміни складу ТПВ характеризуються збільшенням вмісту харчових відходів з 20 ... 25% навесні, до 40 ... 55% восени, що пов'язано з великою кількістю овочів та фруктів в раціоні харчування.

За результатами досліджень виявлено, що в індустріально розвинених державах у побутових відходах відносно багато упаковки (з паперу, пластмаси, металу, скла), щільність якої досить невисока. В свою чергу, в менш розвинених державах домінують органічні відходи, у яких велика щільність і вологість. Це визначає вид подальшої переробки цих відходів. Наприклад, вологі органічні відходи непридатні для спалювання, їх можна використовувати для компостування [4].

Органічні відходи підлягають біодеструкції та мають біологічне походження. У країнах, що розвиваються, кількість органічних відходів значно перевищує кількість органічних відходів у розвинених країнах, що продемонстровано на рисунку 1.

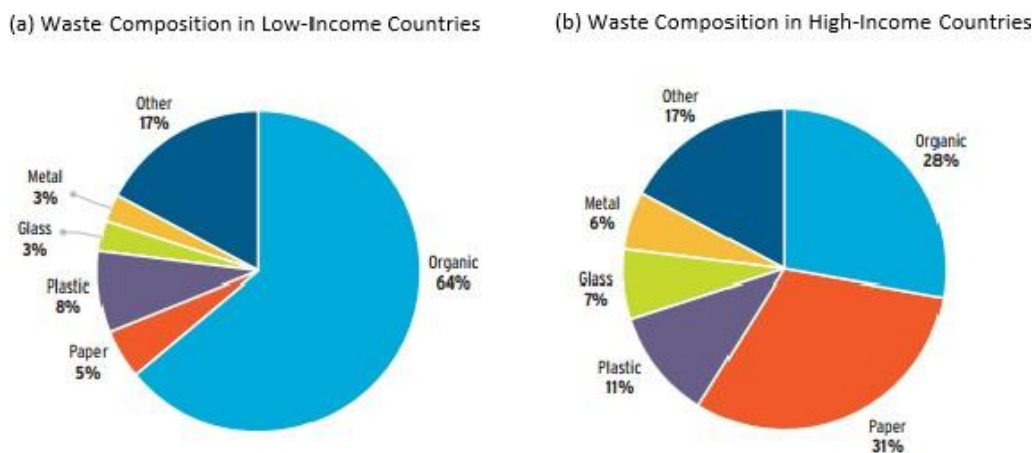


Рис. 1. Склад ТПВ в країнах, що розвиваються (а), та розвинутих країнах (б)

Розкладання органічних відходів у ґрунті і тілі полігонів обумовлене неприродними умовами, адже вони несуть анаеробний характер призводить до того, що органічні відходи в товщі землі або під шарами відходів не можуть розкладатись в повному обсязі, оскільки аеробні бактерії, які можуть здійснювати глибоке окиснення органічних речовин відходів не здатні виживати без доступу кисню в товщі відходів. Дослідження показало, що впродовж 5-6 років лише менше ніж третина органічних відходів розкладається. Зазвичай в сприятливих природних умовах розкладання органічних відходів займає менше ніж рік.

Майже всі види органічних відходів можуть бути перероблені у цінні продукти за використання певних технологій.

Основна маса відходів та побічних продуктів харчової промисловості – близько 70% – використовується безпосередньо на кормові цілі в тваринництві, близько 20% направляється на виробництво продуктів харчування та технічної продукції, решта

використовується як добриво та паливо. Відходи харчових підприємств дуже об'ємні, містять багато вологи, малотранспортабельні і не можуть довго зберігатися.

Відходи харчових продуктів чи їх концентратів відносяться до біологічних видів відходів, а отже є поживним середовищем для бактерій та живих організмів. Особливо при підвищених температурах харчові відходи становляться джерелом розмноження тарганів, гризунів, бактерій, мух. Ці тварини та комахи є носіями інфекцій, кишкової палички, тифу, холери, чуми, сказу, тощо. Харчові відходи відносяться до IV класу небезпеки (малонебезпечні відходи), проте у значній кількості становлять загрозу довкіллю та мають бути утилізовані перш, ніж у них почнуться процеси бродіння та гниття.

Існують спеціальні програми, які допомагають зменшити надлишки їжі:

- «Харчові банки» і фудшерінг — соціально-екологічні проекти, що допомагають нагодувати незахищені верстви населення і малозабезпечених: надлишки продуктів віддаються безкоштовно. Ця практика широко поширена в багатьох містах Європи.
- Державні програми, які наказують великим закладам індустрії і магазинам віддавати надлишки на благодійність.
- У деяких супермаркетах і ресторанах дається знижка на їжу, термін придатності якої добігає кінця.
- Особливі супермаркети, де можна брати їжу і залишати плату за бажанням у будь-якому можливому для «покупця» розмірі.

Завдяки Платформі ЄС щодо втрат харчових продуктів та харчових відходів, Комісія аналізує у тісній співпраці з галузевими виробниками, споживачами, науково-дослідними інститутами та з експертами з країн-членів ЄС, як зменшити харчові відходи без шкоди для харчової безпеки, а також обговорює варіанти подальших дій ЄС [5].

Переглянута Рамкова директива щодо відходів, прийнята 30 травня 2018 року, закликає країни ЄС скорочувати харчові відходи на кожному етапі ланцюга виробництва та споживання продовольства, контролювати рівень харчових відходів та звітувати про досягнутий прогрес. Крім того Директива вимагає від країн ЄС:

- підготувати програми запобігання утворення харчових відходів;
- заохочувати донорство їжі та інший перерозподіл харчових продуктів для споживання людиною, надаючи пріоритет вживання людьми над кормом для тварин та переробці в непродовольчі товари в рамках заходів, що вживаються для запобігання утворення відходів;
- стимулювати застосування ієрархії відходів, наприклад, сприяння здачі їжі;
- просить Комісію підготувати звіт, який, якщо це доречно, міститиме пропозиції до кінця 2023 р. Про встановлення загальнодержавної цілі щодо скорочення харчових відходів;
- заявляє, що споживачам слід розтлумачити терміни дат «придатний» та «найкращим для споживання», щоб зменшити обсяги харчових відходів.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації (ФАО), харчові відходи є причиною 8% світових викидів парникових газів у світі. Майже 30% усіх доступних сільськогосподарських земель у світі – 1,4 мільярда гектарів використовується для виробленої, але невжитої їжі. Глобальний водний слід харчових

відходів становить 250 км³, тобто кількість води, яка в 3 рази більше за Женевське озеро.

За оцінками, харчові відходи, витрачені США та Європою, могли б нагодувати світ утричі. Харчові відходи сприяють надмірному споживанню прісноводних та викопних палив, що поряд із викидом метану та CO₂ від розкладання продуктів харчування впливає на глобальні зміни клімату. Якщо ми всі перестанемо витрачати їжу, яку можна було б з'їсти, вплив CO₂ було б еквівалентом зняття одного з чотирьох автомобілів з дороги.

Щороку пересічний українець викидає на смітник близько 250 кг побутових відходів, де половину з них становлять харчові відходи. З цих 250 кг мінімум 50, можуть відправлятися не на смітник, а на пункти приймання вторинної сировини. Якби так учиняв кожен українець, кількість твердих побутових відходів скоротилася на 10 мільйонів кубометрів.

Зокрема, за даними Мінрегіону України у 2019 році перероблено й утилізовано лише 5,9 % побутових відходів, з них 2,7 % спалено, а 3,2% потрапило на заготівельні пункти вторинної сировини та смітєпереробні комплекси. Домінуюча частка відходів захоронюється на полігонах (94,1 %).

Як бачимо, проблема харчових відходів є надзвичайно актуальна. Адже вони є причиною викидів парникових газів, що призводить до зміни клімату по всьому світу. 2015 року на саміті ООН було ухвалено цілі збалансованого сталого розвитку, одна з яких – зменшення харчових відходів до 2030 року вдвічі. «До 2030 року зменшити вдвічі на душу населення рівень продукування харчових відходів у роздрібній торгівлі та від споживачів, а також зменшити втрати продуктів харчування у ланцюгах виробництва та постачання, в т.ч. втрати після збору врожаю». Тож тепер поводження з харчовими відходами стає трендом, що набирає обертів у світі. 30 вересня вийшов указ президента України, який стосується впровадження цілей сталого розвитку в Україні до 2030 року.

Список використаних джерел

- [1]. Попович О. Р., Вронська Н. Ю., Гнатуш С. О., Масловська О. Д., Слюсар В. Т., Очищення інфільтратів сміттєзвалища та вивчення педотрофних мікроорганізмів озер інфільтратів Львівського полігону твердих побутових відходів. / 2018.
- [2]. Про відходи: Закон України від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр>
- [3]. Поводження з органічними відходами у Франції. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://7promeniv.com.ua/vidkhody/vtorresursy/orhanika/2409-orhanichni-vidkhody-u-frantsii.html>
- [4]. Світовий досвід боротьби зі звалищами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/2039097-dla-cogo-svecia-skupovue-smitta-svitovij-dosvid-borotbi-zi-zvalisami.html>
- [5]. Тимчак В.С. Комплексне використання відходів харчової промисловості в умовах інноваційних викликів // Економіка та управління національним господарством. — 2016. — № 10. — С. 57—62.

M. Radomska, O. Kolotylo (Kyiv, UKRAINE)

CAR-FREE CITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN INFRASTRUCTURE

*National Aviation University, 03058, Kyiv, Lubomyr Husar Av., 1,
e-mail: m.m.radomskaya@gmail.com*

The modern trend of the civilization development has a range of attributes, but cars and transport infrastructure are among the most evident signs of a time. The car-related history begins before the outbreak of the first war. Although the first car, by history, did not appear in the United States, however, it was America that made the car a cult product. The beginning of the automotive industry in the United States is 1896 with the first company on American cars manufacturing being created. The machines were uncommon for those years, sold poorly and in 1898 the owners were forced to close the company. But as soon as 1908 there were already 485 car companies in the United States [1].

The data on global car production displayed on the Worldometers' counter show that over 76 million cars were produced in 2019 based on the latest statistics by the International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. It is estimated that over 1 billion passenger cars travel the streets and roads of the world today [2].

There are many reasons for such rapid and high popularity. On the plus side, these are access to remote places and mobility comfort provided by the automobile, allowing people to geographically increase their social and economic interactions; expansion of residential areas and suburbs development; development of tourism, opportunities to explore new places; appearance of many new jobs, educational options and academic mobility; development and improvement of road infrastructure; accelerated information exchange and appearance of various special services.

The downsides include:

- environment pollution;
- problematic traffic of cars - congestion in cities;
- road accidents leading to injuries and fatalities, among drivers, passengers and pedestrians;
- deterioration of the living standards and health of the population as a whole;
- reduced contact with neighbors (the geographic mobility enabled by the auto contributes to loneliness and social isolation [3]).

Being so widely distributed, cars make the greatest contribution into deterioration of living environment quality in cities. At the same time, the greatest impacts from the car are at the stage of their operation, while impacts of maintenance are less distributed, but more intensive. The range of environmental impacts includes:

- pollution of the atmosphere and release of unpleasant odors;
- pollution of the water bodies;
- consumption of natural resources;
- change in the chemical composition of soils and damage to pedobiota;
- loss of agricultural lands and green spaces for transport infrastructure;

- waste generation, including industrial waste, sludge, boiler slag, ash and debris;
- noise, electromagnetic and vibration effects;
- direct thermal pollution and contribution to climate change;
- negative impact on building materials, historical monuments and other works of art;
- corrosion of metals, deterioration of leather and textile products;
- degradation of urban plants due to environment pollution;
- human health effects, including pollution related morbidity, injuries due to accidents, diseases induced by hypokinesia and hypodynamia.

The anti-car arguments described above demand for the solutions to reduce traffic at the urban areas. Different methods are used from a total ban on cars to only limitation - all these levels of restrictions are termed as a car-free city. Vehicle restrictions may be attributed to some areas of cities, they also vary by the time of day, day of the week, and even the season of the year. In general, a car-free city implies the complete absence of any motorized vehicle travel at all times. Cities that are completely free of any motorized vehicle transport are quite rare. Just Venice (Italy) and the medina of Fez (Morocco) are probably the closest of any major urban areas to the true meaning of a car-free city. There are also many examples of cities that permit small electric vehicles to assist with the movement of goods and the transit of the elderly or disabled persons (e.g., Zermatt, Switzerland). There also exist several smaller island cities that are also largely car-free include Capri, Landau (Hong Kong), Gulangyu (China), Buyukada (Turkey), and Fire Island (US).

To consider the benefits of car-less city for sustainability of urban community the city of Opole, Poland is chosen here. In order to improve the environmental situation and reduce the pressure from the traffic the central part of the city, including such streets as Rynek (Ratusza), plac Świątego Sebastiana, ul. Edmunda Osmańczyka, Mały Rynek – Staromiejska, Mały Rynek – Muzealna, is offered to be restricted for cars. In this case the reduction of annual air pollution will make up 412 kg of CO, 127 kg of nitrogen oxides, 88 kg of hydrocarbons, 1.5 kg of soot, 2.8 kg of sulfur oxides and almost 0.5 kg of formaldehyde. The level of noise is supposed to decrease by 25-35 dB, thus considerably improving living standards. Additional positive effect is free area, disengaged from transport infrastructure, which can be used for the expansion of green spaces. On the whole a walking city center is the most healthy, enjoyable, comfortable and sustainable.

However, the experiences of some European cities suggest that there must be a phased transition. And there may need to make exceptions for an emergency, electric and delivery vehicles as well as drivers or passengers with disabilities.

References

- [1]. Logvinyuk, T. (2019). *Evolution of transport infrastructure and its impact on the development of the modern world. Scientific Notes on Ukrainian History*, (45), 144-149. <https://doi.org/10.31470/2415-3567-2019-45-144-149>
- [2]. <https://www.worldometers.info/cars/>
- [3]. Packard, V. (1972). *A Nation of Strangers. Pennsylvania: McKay*. 368 p.

В. Тюленєва, Ю. Масікевич (Чернівці, УКРАЇНА)

ПОПУЛЯЦІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ГОРЯН ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

*Буковинський державний медичний університет,
58002 Чернівці, Театральна площа, 2,
електронна пошта: yumasik@meta.ua*

В останні роки все більше уваги дослідників спрямовується на вивчення так званих «екологічно-залежних» захворювань. Якість атмосферного повітря, без сумніву, визначає загальний екологічний стан екосистеми та безпосередньо впливає на рівень захворювання місцевого населення. Багато досліджень присвячено дослідженню стану атмосферного повітря Східних Карпат методом біоіндикації, зокрема ліхеноіндикації тощо [1, 2, 3]. Водночас, для оцінки екологічного стану атмосферного повітря слабо використовуються санітарно-мікробіологічні показники.

Незважаючи на значні порушення цілісності гірських екосистем та інтенсивного втручання людини в даний процес, Східні Карпати залишаються поки, що найбільш чистим та привабливим регіоном України. При цьому слід зазначити, що в окремих екотопах даної гірської екосистеми, спостерігається високий відсоток захворювання населення за окремими нозологічними формами, скажімо захворювання на туберкульоз, чи підвищена смертність дітей віком до одного року. Екологічна детермінованість популяційного здоров'я горян, зокрема зв'язок рівня забруднення атмосферного повітря та захворювання місцевого населення, вивчені недостатньо.

На підставі аналізу даних регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища та звітів Головного управління статистики в Чернівецькій області [4, 5] складено загальну характеристику регіону досліджень, зокрема проаналізовано обсяги викидів в атмосферне повітря по регіону досліджень. Встановлено, що найбільшим забрудненням атмосферного повітря характеризуються урбанізовані території м. Чернівці перевищуючи середній по регіону показник у 18,5 рази. Мінімальний рівень забруднення на одиницю площі, що уступає середньому показнику в 20-40 раз, має місце у Путильському та Кельменецькому районах, що територіально віддалені від обласного центру в межах 60-100 км. На підставі отриманих відносних показників забруднення атмосферного повітря на одиницю площі нами запропоновано шкалу забруднення територій досліджуваного регіону. Дослідження якості атмосферного повітря за мікробіологічними показниками показало, що атмосферне повітря господарської зони об'єктів природно-заповідного фонду та зони традиційних господарських ландшафтів, розміщених навколо території заповідних об'єктів, характеризуються збільшенням загального мікробного числа та видового різноманіття мікрофлори. Особливо це стосується зони традиційних ландшафтів. В результаті проведених досліджень проаналізовано стан атмосферного повітря в Чернівецькій області. Запропоновано шкалу забруднення атмосферного повітря територій досліджуваного регіону. Досліджено санітарно-мікробіологічні показники якості повітря та їх зв'язок з рівнем популяційного здоров'я місцевого населення. Показано, що рівень популяційного здоров'я жителів передгірних та гірських територій

Чернівецької області зумовлене комплексом факторів екологічного стану та соціально-економічних показників розвитку регіону.

Отримані, на основі офіційної статистики, дані свідчать про те, що для гірських регіонів характерним є скорочення середнього віку населення та зростання демографічного навантаження, якщо порівняти з відповідним показником по Чернівецькій області, що можна пояснити, з одного боку, зростанням показників народжуваності в регіоні, а з іншого – високим рівнем смертності місцевого населення [6]. Порівняльний аналіз показників популяційного здоров'я та рівня забруднення атмосферного повітря дав можливість встановити тісну прямо пропорційну залежність між якістю атмосферного повітря гірських регіонів (за показниками загального мікробного числа) та рядом демографічних показників (демографічним навантаженням, захворюваністю, смертністю тощо). Результати досліджень вказують на низький рівень захворюваності населення гірських територій Чернівецької області на злоякісні новоутворення та кількість ВІЛ-інфікованих осіб, що тісно корелює із якістю атмосферного повітря. Проте, для даних гірських територій характерно високий рівень смертності дітей до одного року та захворюваності на туберкульоз, що може бути пояснено, на наш погляд, рівнем соціально-економічного розвитку, розвитком інфраструктури та рівнем медичного обслуговування населення. Отже, однією із причин, що лімітують приріст населення виступає ріст захворюваності населення регіону. Стан популяційного здоров'я горян у багатьох випадках є лімітуючим фактором соціально-економічного розвитку Покутсько-Буковинських Карпат. Популяційне здоров'я жителів передгірних та гірських територій Чернівецької області детерміноване комплексом факторів, серед яких основними є гігієнічна якість навколишнього середовища та соціально-економічні показники розвитку регіону.

Таким чином стан популяційного здоров'я виступає свого роду інтегральним показником, що характеризує загальний стан екосистеми «здоров'я екосистеми».

Список використаних джерел

- [1]. Кондратюк С. Я. Індуція стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. Київ, 2008. 336 с.
- [2]. Пірогов М. В., Волгін С. О. Біоіндикаційні дослідження за епіфітною ліхенофлорою шпилькових і листяних дерев на Західній Україні. URL: <http://www.ecoinst.org.ua/b7-2006/rs13.pdf> (дата звернення 15.07.2018).
- [3]. Simon M. Hutchinson, Olusola Akinyemi, Marcel Mindreyecu, James J. Rothwell. The atmospheric particulate pollution record of mountain Lakes in the Romanian Carpathians. Conference Proceedings of the 1st Forum Carpathicum, Integrating Nature and Society Towards Sustainability. Eds. Katarzyna Ostapowicz and Jacek Kozak (Krakow, Poland, March 2010). Krakow, 2010. P. 27.
- [4]. Населення Чернівецької області за 2018 рік. Статистичний збірник / за ред. Петрової Г. І. Чернівці: Головне управління статистики у Чернівецькій області, 2019. - 156 с.
- [5]. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернівецькій області у 2017 році. https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2017/Reg_Dop_Chernivtsi_2017.pdf.
- [6]. Гуцуляк В. М., Наконечний К. П. Медико-екологічна оцінка ландшафтів Чернівецької області: монографія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. - 200 с.

E. Chvanova (Stuttgart, GERMANY)

OVERCOMING BARRIERS TO REACHING PARIS AGREEMENT CLIMATE PROTECTION GOALS THROUGH ENERGY TRANSITION

*Dr. Langniß – Energie & Analyse,
Silberburgstrasse 112, 70176 Stuttgart,
e-mail: elena.chvanova@energieanalyse.net*

On 12 December 2015, the Paris Agreement (PA) was adopted at the 21st session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). For the first time in the 25 years history of United Nations climate diplomacy representatives of the most countries in the world brought about conclusion of a treaty that requires mitigation measures to tackle climate change by all countries. A conclusion of the PA is a big achievement. As a success can be labelled that Parties were able to work out a treaty under international law, which fulfilled constitutional requirements of the USA using an innovative legal approach as well as convinced Parties that traditionally kept apart from any specific commitments to climate mitigation activities like China or Brazil [5, 6].

The PA central goal is to combat consequences of climate change by ‘keeping a global temperature rise this century well below 2°C above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit the temperature increase even further to 1.5 °C’. The main instruments are mitigation, adaptation to those adverse impacts that cannot be averted and support for developing countries in the form of finance, technology development and transfer as well as capacity building, in line with their own national objectives [7].

One of the most important messages of the PA is the stipulation that any global warming is a threat. Limiting temperature increase to 2°C is not a goal but a ceiling that at best should not be reached. So, the PA gives a clear signal of the end of fossil fuels era and of the requested global shift to renewable energy and energy efficiency.

One of the major shortcomings of the PA is that it does not entail any binding obligations in the field of emission reduction or financial liabilities. But it contains instruments for provision of enhanced transparency and creation of incentives for increasing ambitions over time: periodic global stocktakes in the form of communication of new more demanding national contributions every five years and regular assessment of progress towards achieving the PA objectives, robust transparency framework and accounting system to provide clarity on action and support measures and facilitative compliance mechanism.

Thereby, Nationally Determined Contributions (NDCs), submitted by the Parties in the lead-up to the PA adoption, fail to reach the global ambition target: even if fully implemented, they will not eliminate the global mean temperature rise by 2.7°C to 3.5°C (according to the recent analysis of the Climate Analytics, the temperature rise will account for 2.9°C [1]). To boost climate ambition over time, the PA enacts a five-year ‘pledge-and-review cycle’ of, inter alia, updating the NDCs [7]. Each successive update has to show an advancement compared to country’s previous NDC, manifesting its highest possible ambition. 2020 will be the first of the “ratchet up” cycles of NDCs’ review and update [5, 6].

Current circumstances are favorable for boosting mitigation efforts. Prices of renewable energy and other low-carbon solutions have been decreasing more rapidly than predicted [3]. The technical potential for making emissions fall is sufficient to bridge the emissions gap. Countries carry on decoupling economic growth from GHG emissions. Citizens of many countries are growingly sensitized for climate change as a result of recent climate-related extremes, such as storms, floods, droughts and heatwaves as well as broad media presence not least because of climate activist movements like Fridays for Future. So, it is the right time to increase climate protection ambitions, finally taking adequate action for reaching temperature limit goals of the PA.

One of the most substantial elements of mitigation actions is support for innovation, representing joint effort of public and private actors. Provided that public sector takes over a leading role in taking risks, funding and creating markets for realizing ambitious innovation policy, private companies have to actively engage in implementation, including research and development as well as elaboration of business models. Innovation policy brings more fruits if it designates ambitious directions, rather than desiring only to ‘level playing field’ [8]. Different solutions in strategically selected areas need to be tested on their feasibility and efficiency, with some being discarded and others followed up.

One of the most promising areas of action against climate change is a rapid switch to renewable energy. It has a wide technical potential and is currently being actively deployed all over the world [8]. According to the REmap case¹, the emissions could be reduced by 70 % in 2050 compared to the Reference case². Renewable energy can bring about three quarters of this reduction (Fig. 1). In this context, an issue of an optimal integration of growing shares of renewables into the energy system comes to the foreground.

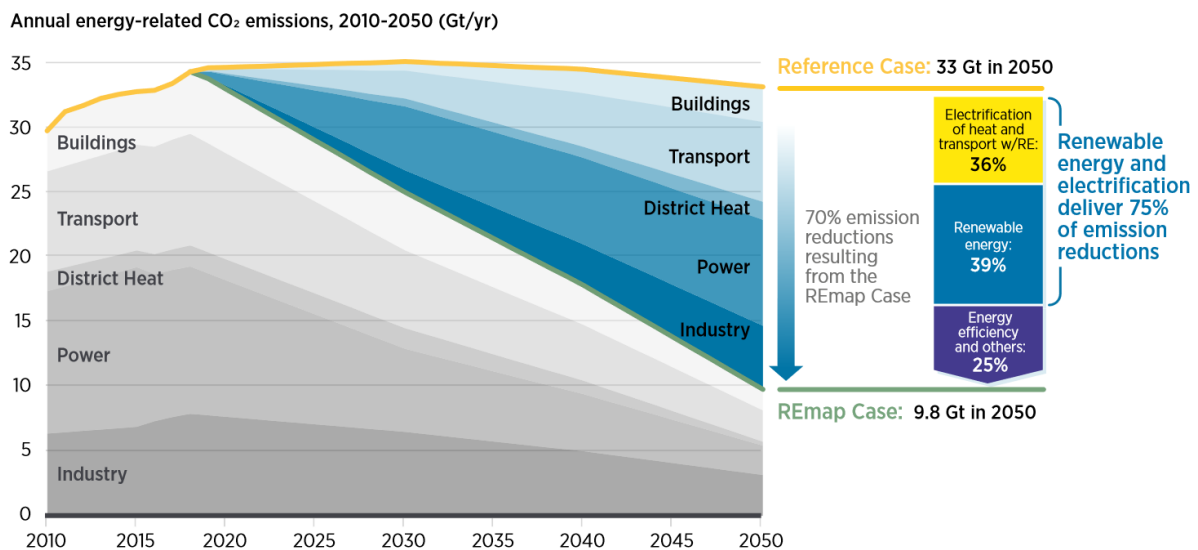


Fig. 1: CO₂ energy-related emission reduction potential by technology in the IRENA scenarios [4]

The German government supports innovation for climate protection with federal co-funding and generous research programs. An outstanding example of a large-scale funding programme aimed at transformation of energy sector for climate protection is “Smart Energy

¹ Scenario, developed by IRENA, foresees the deployment of low-carbon technologies, based primarily on renewable energy, striving to support the transformation for limiting a temperature rise to well below 2°C.

² Scenario considers continuation of current and planned policies including realization of commitments from NDCs.

Showcases – Digital Agenda for the Energy Transition” (SINTEG). It entails five showcase regions spanning over the whole Germany, where all elements of the energy supply – generation, transmission, distribution, consumption and storage – interact digitally in a coordinated way. The target is to make possible safe and cost-efficient energy supply with up to 100 % renewable energy share. SINTEG addresses many challenges related to the energy transition: integration of high shares of renewables into the system, increased need for flexibility, digitization, energy efficiency, new business models, to name some. Developed solutions are then to be rolled out on a wider scale. Every showcase has a specific focus [2]. In this paper the largest showcase region in Germany “C/sells: large-scale showcase in the ‘solar arch’ in southern Germany” will be examined, where the consulting company Dr. Langniß – Energie & Analyse, my employer, is a coordinator and partner.

C/sells develops cellular energy system based on renewable energy in Baden-Württemberg, Bavaria and Hesse in the period of 2017-2020. C/sells comprises 57 partners with a total funding volume of around € 100 million. Information and communication technologies enable the management of loads and decentralized electricity and heat generation by interconnection while managing supply and data security. The focus is on photovoltaics (PV), which is ubiquitously present in the region (760.000 prosumers, 18 GWp installed capacity). Project name includes a word play of two words: “cells” and “sells”. “Cells” stands for autonomous, regional cells representing an integral element of a future energy system. They can be comprised of single properties, but also of quarters, districts or entire regions interconnected in a network. A cell possesses the inherent ability to balance internal supply and demand itself through the integrated and controlled use of all components. C/sells pursues the idea of merging diverse “infrastructure cells” into an organism, which harmonizes economic opportunities, physical necessities and the intention to act in a sustainable manner. “Sells” addresses competition and the community. New services and business models are demonstrated, particularly for efficient control of energy flow within and between cells. Local actors, consumers and prosumers, are encouraged to participate in the energy market offering flexibility to network operators in order to resolve local network congestions or support grid stability. The project pursues an approach of active participation triggering a wide movement across citizens, business partners and public authorities. Transmission and distribution grid operators, municipal utilities, hardware manufacturers, operators, town councils and property administrators cooperate to develop optimized and validated smart grid solutions. Under a uniform framework, cells can freely act and make decisions taking on wide range of functions in the energy system. Blueprint solutions are tested in 35 demonstration cells, with roughly one million households involved (Fig. 2).

Organizational structure of C/sells can serve as a role model for comparable projects due to its decentralized but still effective cooperation in an integrated network. There are no leaders among partners, just coordinators. Absence of a central budget responsibility and disciplinary drastic measures requires from partners a high level of self-organization, common understanding of goals and motivation to achieve results. Harmonizing conduct and taking new partners that share the same objectives on board are then easily organized.

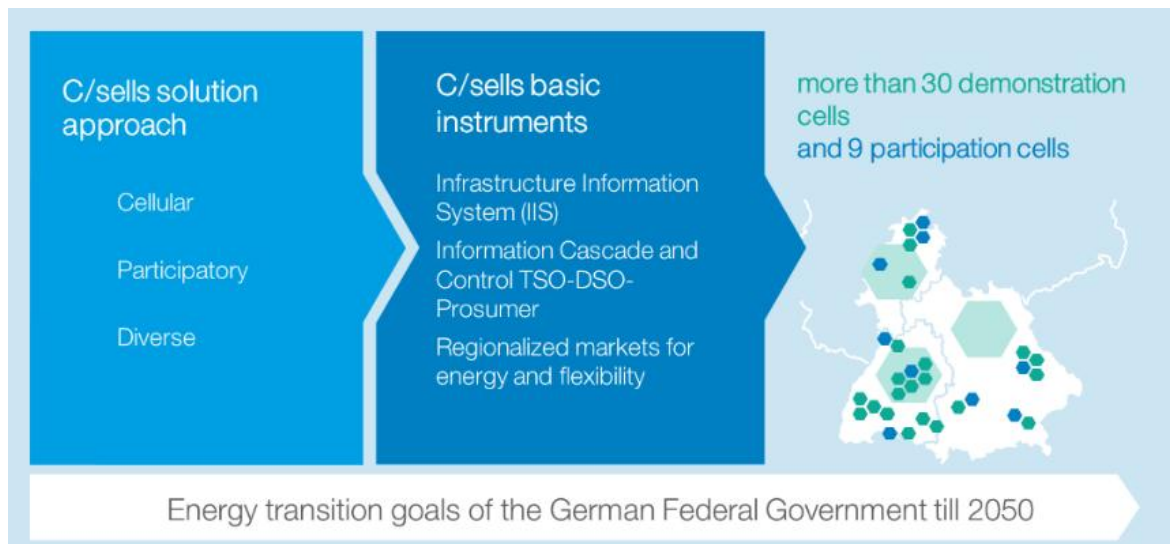


Fig. 2: Elements of a C/sells vision of the future energy system at a glance

Though emissions reduction from the C/sells accomplishments cannot be directly calculated, the approach is very promising, since it provides a secure basis for the future energy system, where renewable energy is utilized at its best as well as flexibility potential of millions mostly privately-owned and small-sized distributed devices. High scalability of results allows for their implementation in other regulatory frameworks all over the world. Developed solutions and instruments can be incorporated into national policies and strategies in the energy domain.

Despite the thorough planning and conceptualization and all-round authorities' support, C/sells faces significant challenges and barriers in its journey to pursuing climate protection targets with help of energy system innovation. First, existing ruling practices in the energy sector are not adapted to deal with innovations and to implement them promptly. The speed of innovation in the IT domain is way higher than what is common in the conservative energy sector with large companies dominating it. One example is blockchain technology that allows to handle diverse applications with radically reduced transaction costs eliminating intermediaries. A solution to cope with this challenge is to set up permanent field tests to assess promising innovations on their feasibility and profitability quasi real-time and to promote cooperation between traditional utilities and more flexible startups. Second, interconnection between electricity, heating and transport sectors, so called sector coupling, should be firmly embedded in the regulatory and technological framework to allow for harnessing synergies and ensuring envisaged electrification of broad parts of economy. Third, energy sector as a major GHG emitter should be, at least for the time being, largely exempt from bureaucratic backbreaking regulation in order to have chance to implement new technologies and incentive schemes at a rapid pace and in that way generate emission reductions. Only in this case it can contribute to the temperature rise limit envisaged in the PA in the short period, when it is still possible to bridge the gap. New regulations setting up financial mechanisms, sufficiently enough to motivate individuals to energy saving consumption, are much needed. Since energy efficient behavior to a large extent cannot be prescribed top down, clear benefits should trigger individuals' sustainable conduct. It is very important to provide for effective cooperation and reach a consensus on common goals across

different energy sector domains and regulatory bodies which mostly have varying objectives, challenges and restrictions. For this, C/sells took up many communication measures, including public fora, meetings, conferences, ministerial dialogues, to allow for continuous exchange of data and ideas as well as resolve disputes and remove misunderstandings.

To sum up, the PA pledges represent a nice achievement of international climate diplomacy, but national mitigation efforts are still way too low to provide for accomplishment of the emissions reduction target. 2020 is a perfect year to bring about necessary strengthening of national climate protection goals. Corresponding measures should include support for innovation from public and private side. To encourage sustainable development in the sector responsible for the most carbon emissions worldwide – energy sector – experience and solutions developed in the funding projects like C/sells should be considered, adapted for national circumstances and enhanced respectively. Barriers and limitations of innovation development are to be taken into account to provide for smooth implementation. Amendments in regulatory framework enabling expansion of technological paradigm for sustainable energy technologies should be brought about.

References

- [1]. *Climate Analytics (2019). Pre-2020 commitments and the need for more ambitious NDCs. Available at: https://climateanalytics.org/media/pre_2020_briefing_10dec2019.pdf/. (Accessed: 6 January 2020)*
- [2]. *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2018). SINTEG – Smart energy showcases. Available at: https://www.sinteg.de/fileadmin/media/Publikationen/SINTEG_broschuere_2018_EN_bf_web.pdf/. (Accessed: 17 January 2020)*
- [3]. *IRENA (2018). Renewable power generation costs in 2017. International Renewable Energy Agency. Available at: <https://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017/>. (Accessed: 12 January 2020)*
- [4]. *IRENA (2019). Global Energy Transformation. A Roadmap to 2050. International Renewable Energy Agency. Available at: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Apr/IRENA_Global_Energy_Transformation_2019.pdf/. (Accessed: 17 January 2020)*
- [5]. *Obergassel, W. et al. (2015). Phoenix from the ashes: an analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Part I. Environmental Law & Management. 2015, Edition 27, pp. 243-262.*
- [6]. *Obergassel, W. et al. (2016). Phoenix from the ashes: an analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Part II. Environmental Law & Management. 2016, Edition 28, pp. 3-12.*
- [7]. *UNFCCC (2019). Summary of the Paris Agreement [Online]. Available at: <https://unfccc.int/resource/bigpicture/#content-the-paris-agreement/>. (Accessed: 6 January 2020)*
- [8]. *UNEP (2018). The Emissions Gap Report 2018. United Nations Environment Programme, Nairobi*

L. Hrytsai (Lublin, POLAND)

SUSTAINABLE URBANIZATION IN POLAND

*Institute of International Security, Faculty of Political Science and Journalism,
Maria Curie-Skłodowska University,
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin, Poland,
e-mail: lillahrytsai@gmail.com*

The 21st century is the age of urbanization, when the whole world is slowly becoming one place. Globalization creates a completely new space for planning, trade and migration. Cities still cover less than 3% of the planet's surface, but the role of cities is undoubtedly the most important in the world. In the nearest future the unstoppable force of urbanization will determine the success or failure of states – economic growth and prosperity will depend on how cities are managed.

UN-Habitat estimates that over 55% of the global population lives in cities. Cities are producers for an estimated 75% of total carbon dioxide (CO₂) emissions worldwide and more than 70% of global waste. Cities are responsible for more than 80% of global gross domestic product (GDP) – cities such as Tokyo and Paris generate annually around \$180 billion in GDP per square kilometer. [1] Under these circumstances the very important issue is the further development of cities with consideration of three dimensions of sustainability – social, environmental and economic. In this research I put light on the most important aspects of sustainable development in Polish cities.

When Poland regained independence in 1918 and began to build its identity again, less than 25% of the population lived in cities, in 1939, before World War II – about 28%, in the 1950s it was already about 40%. In Poland, currently 60% of people (23,1 mln) live in cities and 40% in the countryside (15,3 mln). [2] The largest Polish cities according population are: the capital of Poland – Warsaw (1,76 mln), Cracow (767,35 thous.), Lodz (690 thous.), Wroclaw (638,59 thous.), Poznan (538,63 thous.), Gdansk (465,25 thous.), and Szczecin (403,88 thous). [3]

The impulse to develop urban policies that would support the processes of sustainable development was, among others, the Urban Review (pol. Przegląd Miejski) prepared for Poland by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) in 2011. Poland, which joined the OECD in 1996, was the first country where such a review was carried out, and the recommendations contained therein became the basis for developing a national urban policy. Shortly after the publication of the OECD Urban Review, in December 2011, National Spatial Development Concept (pol. Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju) was adopted. [1]

Currently a key document defining the vision and directions of urban development in Poland is National Urban Policy (pol. Krajowa Polityka Miejska). Adopted on 20 October 2015, National Urban Policy is the most essential document for Polish city governments in supporting and strengthening the sustainable development in Polish cities. Urban policy in Poland is open to innovative solutions and leaves a wide field for cooperation and new solutions following targets included in the UN Sustainable Development Goals. [1] The

notion of sustainable development is quite complex phenomenon, thus there is a lot of dimensions connected with city development. In this paper, I discuss three challenges of sustainable urbanization in Poland, i.e. waste management, transport and energy.

1. Waste management

Waste is generated everywhere, but for obvious reasons the vast majority is concentrated in cities. In the 21st century the problem of trash has become more a universal challenge, which needs innovative solutions. One of such solutions can be a method of trash segregation or circular economy with a zero-waste ideology. The best example of such solutions is zero-waste factories, where a significant amount or even 100% of waste is recycled. It is important to use a variety of tools – from education at schools to cross-sectoral partnerships, which support building of modern waste processing infrastructure. [4]

Due to society development and consumption growth the issue of waste management has become one of the most urgent environmental problems. In Poland, annual waste production per person is over 300 kg – it's still a bit below the norm of Western European countries (over 500 kg). [4] According to so-called Trash Act (pol. Ustawa śmieciowa) concerning waste segregation in Poland, adopted in October 2013 and amended in July 2019, citizens should divide their waste on five categories, mainly: glass, paper, metals and plastics, bio waste, and mixed waste. People, who do not segregate their waste properly, should pay from two to four times more to municipal garbage collection companies. [5]

2. Transport

Sustainable transport is usually associated with bicycles and bike paths. However, nowadays due to high air pollution the main challenge for Polish cities is to reduce a level of CO₂ emissions. First of all, city governments need to encourage citizens use public transport instead of private cars, the secondly is to provide electric public buses in cities. The Ministry of Investment and Economic Development of Poland expects a thousand electric buses on Polish roads by 2021. Currently, electrical buses are used in a several Polish cities including Warsaw, Poznan, Cracow, Lublin and Inowroclaw. [6]

World Health Organization report shows that 33 among 50 cities with the biggest air pollution in the European Union are situated in Poland. The most polluted regions, thus cities in these regions, are Silesian Voivodeship and Lesser Poland Voivodeship. [6] Back to bicycles, programs where you can rent bikes or electric scooters are currently very popular in Poland. For example, a program entitled Lublin City Bike (pol. Lubelski Rower Miejski) provides a quite cheap and absolutely eco-friendly form of transport. The program offers to citizens 951 bikes and 97 stations. [7]

3. Energy

Globally cities are responsible for about two thirds of global final energy use. Due to high energy consumption, cities are producers for an estimated three quarters of total CO₂ emissions worldwide. Cities offer opportunities to advance energy transition towards green energy in all energy-use sectors, i.e. heating & cooling, power and transport. Moreover, renewable energy brings a wide range of benefits for cities, i.e. green jobs creation, air condition and public health improvement, climate change mitigation, local economy support and infrastructure building, etc. [8]

Poland is a coal country: about 80% of its electricity comes from either black coal (49,1%) or lignite (29,1%). By 2017, renewables accounted for only 14,3% of electricity

generation in Poland, mostly from wind energy. [9] In accordance with the EU research, buildings are responsible for about 40% of energy use and almost 50% of CO₂ emissions in the European Union. Nowadays, Polish people are receiving funding for PV installations. The subsidy from My Electricity (pol. “Mój prąd”) program may cover up to 50% of the eligible costs of a solar installation, but the beneficiary may receive a maximum of PLN 5,000. [10]

To sum up, there is still a lot to be done in Poland to improve urban governance, strengthen its potential and promote sustainable development of cities. The inclusion of urban policy in the system of strategic documents as well as current legislative changes is just the first steps towards sustainable and strong cities. A number of ongoing legislative processes will have an impact on urban development in the near future. The Ministry of Investment and Development of Poland is working on proposals for the management system development aiming to strength the urban policy in Poland. One of the key updates affecting urban policy is the new National 2030 Regional Development Strategy (pol. Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030), which impose the principles of sustainability for the further regional development in Poland. [11]

References

- [1] https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/72565/raport_pl_final.pdf
- [2] http://ciekaweliczby.pl/miasto_wies/
- [3] <https://inzynieria.com/budownictwo/rankingi/57433,najwieksze-miasta-w-polsce-ranking>
- [4] <http://odpowiedzialnybiznes.pl/publikacje/analiza-tematyczna-biznes-na-rzecz-zrownowazonych-miast/>
- [5] <https://tvn24bis.pl/z-kraju,74/ustawa-smieciowa-2019-oplaty-za-brak-segregacji-smieci-plastikowe-reklamowki-w-sklepach-beda-platne,950267.html>
- [6] <http://ecoportal.com.pl/polskie-miasta-rozwijaja-ekologiczny-transport/>
- [7] <https://finanse.wp.pl/smog-te-miasta-w-polsce-maja-najbardziej-zanieczyszczone-powietrze-6440791285721217a>
- [8] <https://www.ren21.net/reports/cities-global-status-report/>
- [9] https://www.flandersinvestmentandtrade.com/export/sites/trade/files/market_studies/2019-Poland-Renewable_Energy.pdf
- [10] <https://wysokienapiecie.pl/21408-program-moj-prad-dotacje-instalacji-fotowoltaicznej-przewodnik/>
- [11] <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>

D. Salamatin (Kremenchuk, UKRAINE)

IMPACT OF SHELF LIFE ON THE QUALITY OF PACKAGED WATER DISTRIBUTED WITHIN RETAIL

*Kremenchuk Mykhailo Ostrogradsky National University
St. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: eternite096@gmail.com*

Biotesting is becoming increasingly relevant and important in the definition of toxicants in the aquatic environment. Drinking water biotesting methods are one of the modern biological methods of water quality control. An indicator of the condition of living organisms is the efficiency of physiological processes that ensure the normal life of the organism. Biological methods of water quality control, which are based on the use of biological objects to measure physiological and behavioral characteristics, are investigated. The expediency of using a test battery has been proven.

Representative types of packaged spring water, usually the most available in the Ukrainian sales network, were selected for testing. Specifically investigated:

- 1) Mineral water «Myrgorodska» – hydrocarbonate table water, complex cationic composition, source of extraction – deposit in Myrhorod, Poltava region, depth of well 76 m;
- 2) «Poltavska Dzherelna» mineral water – hydrocarbonate table water, source of extraction – artesian well with a depth of about 700 meters in the ecological region of Poltava region;
- 3) «Buvette» drinking water – hydrocarbonate water for daily consumption, source of production – Artesian well, depth of 44 m, in the village. Mayborodivka;
- 4) «Morshynska» mineral water – hydrocarbonate table water, source of production – Morshynska field;
- 5) «BonAqua» drinking water – hydrocarbonate water for daily consumption, originates from the Cenomanian and Jurassic water horizons, with a depth of 220 and 380 meters respectively;
- 6) «Aqua Nanny» drinking water – hydrocarbonate water suitable for baby food preparation, deposit in Myrhorod, Poltava region.

36 packaged bottles were stored in sufficient light from March 2018 to November 2018. 36 packaged water were also stored in the dark for six months. The storage temperature of all samples ranged from 18 ° C to 22 ° C. Biotesting of six selected waters was carried out on a monthly basis. One bottle was kept in the light and a bottle of packaged water from the dark. The control test of water, as well as the dilution of *Daphnia* was carried out in tap water. Changes in the quality of unopened packaged spring water have been established during the minimum storage period.

One month after storage, the «Morshynska» mineral water toxicity test showed the same result under the same storage conditions. In June, toxicity dropped to 1,8%, which may be due to favorable seasonal conditions. Six-month bottled water stored in the light showed acute toxicity 2-4% higher compared to bottled water from the dark, showed a chronic effect on the test object.

During the observation of the reaction of the test objects to bottled water stored in the dark, no chronic effect on the test object was detected.

Mineral water «Poltavska Dzhherelna», regardless of the mode of illumination, practically the same with the previous kind of water did not exceed 10% of the lethality threshold of test objects up to eight months of exposure and made 5-6% of the dead. However, five months after storage, water toxicity increased dramatically, regardless of the light storage mode of the bottles. A chronic effect on the test objects regardless of the light regime was recorded, which confirms the opinion that the influence of light as the main independent factor on the toxicity of bottled water in PET containers is insignificant.

At the time of the «Buvette» biotesting, the seventh month showed a difference in the lethality of the test objects depending on the light mode of storage of PET bottles with water.

Similarly to the indicators of mineral water «Mirgorodska» recorded a rapid increase in mortality after the fifth month. At the end of the experiment, bottled «Buvette» water, which was stored in the light, showed acute toxicity of 13,5% and showed no chronic effect on the test object. Packed water stored in the dark showed acute toxicity of 11,7%, and no chronic effect on the object was recorded.

At the start of the test, «BonAqua» water toxicity was 5,1% for samples stored in the light and 1,9% for the dark. The company spilled water in March, which may be one of the reasons for such indicators of water toxicity after being stored in PET bottles.

After three months, the toxicity of light exceeds 10%, increases rapidly, at the end of bioassay it is 23,9%. When stored in the dark, toxicity increases more slowly, but at the end of the experiment exceeds 10%.

To compare the indicators of mineral waters, a study of the toxicity of bottled water «Morshynska», which is recommended for consumption by young children. Two months after the spill, drinking water had approximately the same toxicity regardless of the light conditions. From the fifth to the seventh month of the experiment, the toxicity was constant, low. However, by the end of the study, it rapidly increased to 21,9% when stored in light, and to 17,5% in low light conditions.

A rather low toxicity was recorded as a result of the evaluation of «Aqua Nanny» bottled water samples intended for consumption by children. The spilled water was in April. After the first month of sample storage, toxicity was 4,1% in the light and 2,9% in the dark. But then throughout the experiment, the toxicity did not exceed 10%. In October, when stored in the light, the toxicity indicator was 9,5%, in the dark – 7,9%.

All bottled water tested did not have a strong chronic toxic effect on test objects or did not show any at all, even in violation of the conditions and storage periods specified by the manufacturers.

Using acute and chronic toxicity assays, changes were observed in the quality of packed spring water during the minimum storage period. These biological toxic tests are a proper complement to the usual analytical and chemical methods because they provide information about the harmful effects of a substance on the body. The results of acute toxicity tests have shown that the quality of bottled water with a long shelf life is significantly reduced. All selected waters had a minimum shelf life. Storage conditions lead to a decrease in water quality. In a general assessment of quality, the packaged water which was stored in the dark was better than that which was stored in the light. In packaged Spring Water stored in the dark, qualitative deterioration was slower than when stored in the light.

I. Vyshenska (Kyiv, UKRAINE)

MONITORING OF FORESTRY ECOSYSTEM SUSTAINABILITY BY ENERGY STOCK INDICATORS

*National University of Kyiv-Mohyla Academy,
2 Skovoroda Street, Kyiv, 04655,
e-mail: vyshenska@ukma.edu.ua*

The energy reserve of individual components of the forest ecosystem is an important element of the energy flows of the ecosystem and can characterize the stability of its functioning. Forest bedding, as a particular biogeocenotic element of the ecosystem, plays a significant role in carbon deposition, and the dynamics of organic matter can be an indicator of ecosystem stability. The stock of organic matter in the forest bedding reflects the balance of the processes of organic matter accumulation due to the precipitation and its destruction and the subsequent transition of residues of organic and mineral substances to the soil composition. In this case, the distribution of the stock by the components of the litter, which is specific to each type of forest, allows to evaluate the dynamics of decomposition of the litter and the functional state of the forest ecosystem.

Investigation of the formation of energy storage and its transformation in the litter was carried out on two 50 m x 50 m model sites located in the green zone of Kyiv city, representing different types of pine forests typical for the Holosiyivsky National Nature Park. The first area was represented by the area's poorest and driest forests. These are artificial plantings of *Pinus silvestris* L. pines over 60 years old. The groupings belong to the association Dicrano-Pinetum (*Dicrano-Pinion* union *Vaccinio-Piceetea*). The second site was located in the natural pine forest of the *Serratulo-Pinetum* Association. The age of pine trees was estimated at 100-120 years.

Samples of forest bedding were taken from randomly located points of 0.5m x 0.5m model sites every month from March to November. The specimens included the fall of conifers and twigs, pine cones, detritus and green mass of moss and herbaceous plants. The plant material was dried to constant weight. The energy stock was calculated by a factor of 18 kJ/g of dry organic matter.

The distribution of organic matter by the components of the pine forest litter showed that its largest content was in detritus. Needles, cones in decay and moss were about the same quantity. The fallout of branches was somewhat greater, especially in artificial pine plots. In addition, relatively small grassy cover was observed in both sites.

For seasonal dynamics of organic matter in the components of the forest floor of artificial pine phytocoenosis, the largest stocks during the growing season were observed for detritus and branches. The highest number was recorded in July (683179.9 kJ/m²), and the lowest in the ecosystem litter was observed in May (32150.5 kJ/m²), and in August - October this figure remained low and did not exceed 40,000 kJ/m² (Fig.1). Studies in natural pine forests have shown that the highest energy reserve in all components of forest bedding was observed in May - 28017,2 kJ/m², and the lowest - in September (19985,6 kJ/m²).

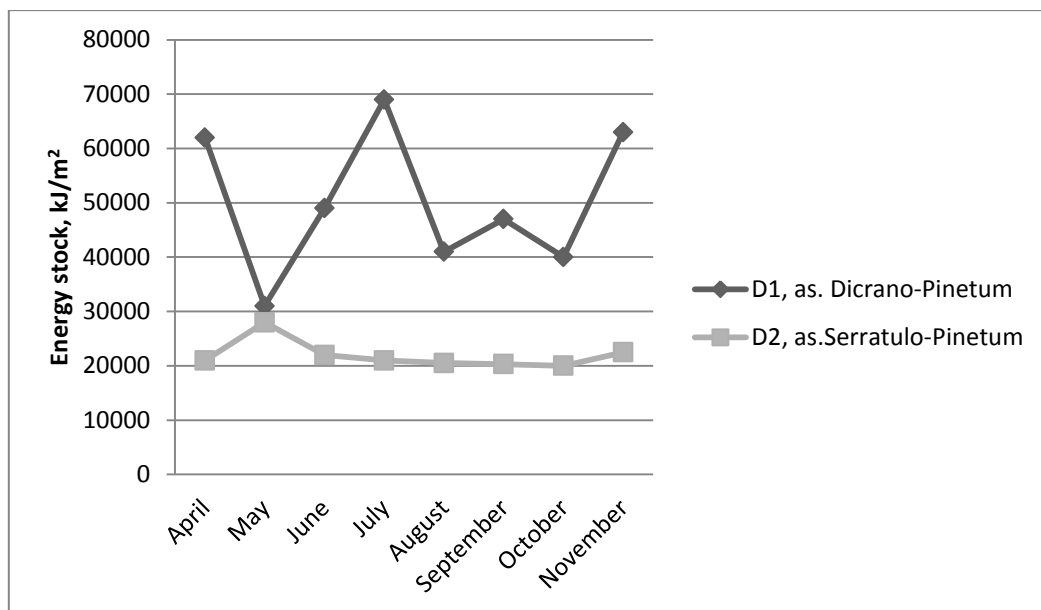


Fig1. Dynamics of change of energy reserve of forest floor in artificial (D1) and natural (D2) pine forests

On the whole, the energy supply of forest litter of artificial pine phytocoenosis significantly exceeded the energy supply of natural litter during the whole growing season. At the same time, the seasonal dynamics of organic matter content in the forest bedding of natural pine forests was more gradual with the presence of one peak in May, and artificial pine forests were characterized by periodic changes during the growing season with peaks in June, September and November.

The slight fluctuations during the year of the energy potential of the forest floor of the natural pine forest testified to its greater stability compared to the artificial one.

Overall, the study confirmed the importance of monitoring carbon accumulation in various components of forest ecosystems. Particular attention should be paid to forest bedding, which responds much more quickly to the effects of external and, in particular, climatic, factors than the stem biomass of a stand.

Observations on the dynamics of forest bedding stock can be recommended for the full monitoring of the state and stability of the forest objects of the Nature Reserve Fund.

Є. Альніков (Харків, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ 3D ПРИНТЕРНОГО ДРУКУ

*Харківська державна академія дизайну і мистецтв
61002, Україна, м. Харків, вул. Мистецтв, 8,
електронна пошта: kafedra.inob@gmail.com*

Вступ. Екологічне виробництво та збалансоване природокористування з використанням технології 3D принтерного друку виходить на принципово новий рівень. Актуально дослідити можливості застосування та перспективи розвитку технології 3D-друку як форми екологічного виробництва та збалансованого природокористування. Технології 3D принтерного друку пов'язують з четвертою промисловою революцією, що означає злиття автоматизованого виробництва, обміну даних і виробничих технологій в єдину систему. Стрімкий розвиток технології 3D-друку вимагає вивчення як теоретичних, так і практичних можливостей цієї технології в екології та збалансованому природокористуванні. Технології 3D принтерного друку використовують новітні технології і матеріали багато з яких є екологічними: швидко розкладаються в природі не наносячи шкоди довколишньому середовищу; з вторинної сировини яку можливо переробляти і застосовувати у виробництві. 3D-друк часто називають "магічною" технологією. Для друку необхідні лише принтер з розхідним матеріалом та 3D модель. Наприклад для виробництва предмету вагою 1 кг потрібен 3D принтер та матеріал для друку вагою 1 кг, після друку не залишається жодних відходів виробництва. З часу виникнення технології 3D-друку ринок 3D-принтерів стрімко зростає, з'явилися нові типи, нові технології, що дозволили друкувати швидше, економніше, та з більш складних матеріалів. З'явилися будинки, автомобілі, меблі, ракети, одяг та інші предмети, цілком або частково виготовлені на 3D-принтері [1, 2, 3, 4, 5].

Наукова новизна роботи полягає у визначенні автором засобів, прийомів, матеріалів екологічного виробництва та збалансованого природокористування, запропоновані класифікації цих засобів, визначені принципи та методи екологічного застосування та виробництва предметів, створених за технологією 3D-друку.

Джерела дослідження. У ході вивчення теми даної роботи були розглянуті такі матеріали як: монографії, наукові статті, практичні керівництва, підручники, тези наукових доповідей, публікації в періодичних виданнях за даною темою, фотоматеріали і тексти з мережі Інтернет [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Автором запропонований новий погляд на перспективи та напрямки застосування технології 3D-друку у екологічному виробництві та збалансованому природокористуванні: з часом технології 3D-друку замінять основні види промислового виробництва, як більш екологічні, досконалі, та значно спростять життя людини.

Основний зміст роботи. При аналізі публікацій, що стосуються технології 3D-друку встановлено наступне. Технології 3D-друку пропонують швидкий та якісний шлях від ідеї до кінцевого виробу: 1) зменшується тривалість виробничого процесу

прототипів та зайнятих в ньому працівників (отже і собівартість); 2) збільшується складність та якість виробів (цільні деталі складної форми); 3) поліпшується екологічність виробництва (безвідходне виробництво, виробництво з вторинної сировини, використання матеріалів що швидко розкладаються на безпечні речовини в природніх умовах); 4) розширюються можливості для дизайнера (щодо створення прототипів та малих серій високої якості без залучення промислового виробництва) [1, 2, 3].

Технології 3D-друку є однією з основних новацій останніх років. Їх використання пов'язані з протиріччями:

1. зменшення екологічного забруднення при підвищенні ефективності виробництва високотехнологічних виробів з різних матеріалів;
2. використання принципів вторинної переробки в дизайні предметно-просторового середовища та утилізація відпрацьованих виробів;
3. виробництво з вторинної сировини, використання матеріалів що швидко розкладаються на безпечні речовини в природніх умовах
4. зростаючий попит на оновлення предметно-просторового середовища та зменшення забруднення довколишнього середовища;
5. доступність якісних та екологічних виробів для широких верств населення.

Завдяки своїм особливостям, технологія 3D-друку робить формоутворення предметно-просторового середовища екологічним, економним, технологічним, дозволяючи створювати нові форми практично необмеженої складності з екологічно чистих матеріалів на екологічно безпечному виробництвом, при цьому залучаючи мінімум ресурсів.

Технологія 3D-друку реалізується в предметно-просторовому середовищі у вигляді меблів, предметів інтер'єру, архітектури. Завдяки особливостям цієї технології усі елементи предметно-просторового середовища можуть бути екологічно безпечними при цьому маючи невелику собівартість. Така властивість відкриває новий рівень екологічної культури суспільства.

Формоутворення предметно-просторового середовища засобами технології 3D друку може відбуватись: - шляхом створення предметів середовища (меблів, світильників, предметів інтер'єру); - шляхом створення різноманітних механізмів що доповнюють (або надають нової якості) предмети традиційного виробництва; - шляхом створення об'єктів з потрібними якостями (м'якість, твердість, електропровідність, теплопровідність то що); - застосуванням та комбінуванням різних матеріалів в одному цільному об'єкті; - друк безпосередньо на предметах;

Переваги 3D-друку: - швидкість (створення реальної моделі за традиційними технологіями залежно від складності роботи може займати до одного місяця і більше. Технологія 3D-друку дозволяє зробити це за один день); - ціна (цінова політика безпосередньо залежить від складності моделі, а також використовуваного матеріалу). З упевненістю можна сказати, що 3D-друк коштуватиме на порядок дешевше, ніж ручне або автоматичне виробництво прототипу та дрібносерійних об'єктів; - функціональність (об'єкт, виготовлений 3D-принтером можна використати відразу після виготовлення); - усі недоліки моделі, виявлені на етапі її прототипування, можна швидко і з незначними витратами усунути; а також створити відразу декілька варіацій

прототипів одного і того ж продукту; - можливість задавати властивості матеріалу ще на етапі проектування (екологічність, міцність, гнучкість, теплопровідність, електропровідність тощо); - можливість друку різними матеріалами одночасно; - технологія 3D-друку робить можливим так звану «телепортацію», (реальний об'єкт з матеріалу може бути відтворений на іншому краю землі).

Естетичні та фізичні властивості об'єктів, створених з застосуванням технології 3D друку – це складний багатогранний інструмент у руках дизайнера.

Проаналізувавши різноманітні об'єкти, створені з застосуванням технології 3D друку були виділені основні засоби екологічного формоутворення предметно-просторового середовища: -проекувати екологічні властивості матеріалу, яким будуть друкуватися об'єкти; -брати до уваги, що 3D-технології мають можливість створювати безкінечно складні форми які можуть бути більш або менш екологічні (бути в гармонії з оточуючою природою або протистояти їй); -проекувати текстури та фактурні властивості матеріалу, яким буде друкуватися об'єкти що теж може впливати на довколишнє середовище; -через малу вивченість 3D-технології актуальними є практичні експерименти з формою, виявлення нових методів та підходів для пошуків екологічно гармонійних рішень; -застосування об'єктів, створених засобами 3D технологій разом з існуючими технологіями що не несуть шкоди для природи; -при проектуванні закладати принципи екологічності будування для всіх об'єктів, створених засобами 3D технологій, та використовувати лише екологічні матеріали для 3D друку; -для створення об'єктів великих розмірів (3D-стіна, декоративні перегородки, крупногабаритні меблі та ін.) застосовувати прийоми модуляції, конструктора, та масштабування, щоб з ними легше було працювати без важкої техніки що скорочує задіяні ресурси; -реалізовувати об'єкти, створені засобами 3D технологій що рекомендовані як безпечні для навколишнього середовища; -для скорочення часу друку та вартості об'єктів проектувати сітчасту структуру.

Використання цих засобів формоутворення предметно-просторового середовища може в нести вагомий внесок в екологічну безпеку.

Різнманітні об'єкти технології 3D друку мають різні фізичні властивості та кожен з них має свої переваги залежно від ситуації. Зважаючи на місце, де необхідно застосувати 3D об'єкти, автор на етапі проектування має закладати екологічні властивості та зовнішній вигляд матеріалу.

Завдяки своїм фізичним та естетичним властивостям об'єкти та матеріали технології 3D-друку можливо використовувати: у міському просторі; громадських приміщеннях; у житловому просторі. [1,2].

Висновки

1. Встановлено, що технології 3D друку – це складний багатогранний інструмент у руках дизайнера, який вже відкрив і продовжує відкривати нові можливості та виводить екологічний дизайн на новий рівень, коли екологічна оцінка виробів має вагоме значення.

2. В результаті проведеного вивчення засобів екологічного формування художньо-просторового образу простору за допомогою об'єктів, створених за технологією 3D друку, виявлено екологічні принципи та засоби технологій 3D друку.

Виявлено, що застосування цих засобів і принципів може надати вагомий внесок в екологічну безпеку.

3. В роботі, на основі аналізу наукових праць низки дослідників та вивчення проектного та фактологічного матеріалу, виявлені складові принципи екологічного формоутворення предметно-просторового середовища засобами технологій 3D друку та їх основні теоретичні засади.

4. Встановлено, що технології 3D друку – це поєднання усіх існуючих технологій традиційного виробництва, розвитку комп'ютерних технологій (зокрема 3D моделювання), екологічної безпеки, експериментів вчених, дизайнерів, митців, мистецьких практик, концептуального мистецтва.

В роботі представлені авторські пропозиції по використанню технологій 3D друку, екологічних засобів та принципів формоутворення предметно-просторового середовища, створенню нових об'єктів за допомогою технологій 3D друку.

Список використаних джерел

- [1]. Альніков Є.М. Застосування технології 3D друку у формоутворенні предметно-просторового середовища // тези доповідей / за ред. проф., д. арх. Кравець В.Й. – Х.: ХНУБА, 2015. – 188с. — С. 5-7.
- [2]. Альніков Є.М. Формоутворення предметного дизайну Premier palace hotel kharkiv засобами інноваційних технологій 3D друку // зб. наук. статей. / за ред. Даниленка В.Я. – Х.: ХДАДМ, 2015. – 251с. — С. 9-11.
- [3]. Альніков Є.М. Сучасний стан розвитку та застосування технології 3D друку в Україні // тези доповідей / за ред. Шкодовський Ю. М. – Харків.; ХНУБА, 2016 р. – 125 с. (Дизайн архітектурного середовища № 3). – С. 27.
- [4]. Альніков Є.М. Сучасний стан розвитку та застосування технології 3D в Україні на прикладі стартапу Kwambio. // зб. наук. статей. / за ред. Даниленка В.Я. – Х.: ХДАДМ, 2016. – 180 с. — С. 6-7.
- [5]. Альніков Є.М. Сучасний стан розвитку та застосування технології 3D в Україні. // зб. наук. статей. / (17 по 24 жовтня 2016 р.)– Видавництво НМ. – Дніпро, 2016. – 36 с. (Галузь «Дизайн») — С. 26-30.
- [6]. Альников Е. Н. «3D-печатные технологии в теоретическом и практическом формировании дизайнера (мировой и украинский опыт)» Актуальные проблемы мировой художественной культуры :сб. науч. ст. В 2 ч. Ч. 2 / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол.: Т. Г. Барановская(гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2018. – 291 с. — 216-228.
- [7]. Альников Е. Н «Инклюзивный дизайн мебели с применением аддитивных технологий (3D-принтерная печать)» // науковий журнал «ЛОГОΣ Мистецтво наукової думки» / за заг. ред. М. А. Голденблат. – Вінниця: ГО «Європейська наукова платформа», 2019. №2. С. 130. —С. 17
- [8]. Трегуб Н.Є. Наноматеріали в дизайні меблів // Вісник ХДАДМ: зб. наук. праць / за ред. Даниленка В.Я. – Х.: ХДАДМ, 2013. – 172 с. (Мистецтвознавство № 3). – С. 107-111.
- [9]. Чернишов С.И. Підвищення ефективності інтегрованих технологій пошарового виробництва виробів на основі статистичного прогнозування // дис.канд.наук.05.02.08/ Чернишов Сергій Іванович; Національний технічний ун-т «Харківський політехнічний ін-т». - Х., 2006. – 327 с. – Бібліограф.: с 235-246.

Ye. Brazul-Bruszkowski (Lviv, UKRAINE)

ECOLOGICAL AWARENESS FOR SUSTAINABLE WAY OF LIFE

*Communicative Mind and Sustainable Living Project, @BBruszkowski
e-mail: brazul.bruszkowski@gmail.com*

Ecological activism is one of the most vivid and recent developments in the modern world. It also draws some attention of the academia – although this interest has a somewhat sporadic character. Ecological activism over the span of the year 2019 turned to be one of the most successful rival of more traditional social protest movements. This radical side of ecoactivism comprises some difficulty for the researchers and public figures alike. No wonder that domestically a different form of ecological concern is being displayed more systematically, the one that has received the name of ‘nature-protective activity’ and has been transformed into an institutionalized form of civic activity and often gets even state budget support. Of course, the cost of this institutionalisation is the evaporation of every kind of radicalism and linkage to a protest movement.

Yet by avoiding radicalism, the ‘nature-protective activity’ and ‘ecological enlightenment’ by way of lectures and separate actions loses capacity to resolve acute issues that modern humanity needs to solve in the face of global climate changes. On the other hand, one separate action, however timely it is, can hardly lead to a proper ‘grounding’ of ecologically-friendly thinking and habits within the minds of the people. Ecological education could be the most durable and effective way of raising ecological awareness. Yet such education can’t be pushed into a safe haven of school subjects and neighbourhood eco-actions. The thing is to let ecological awareness grow naturally within the already existing social and cultural practices.

Ecological activism annoys governments not only in not so much democratic countries as, say, Russia, but also in the United Kingdom. The movement that made headlines last year, the “Extinction rebellion”, was briefly listed by some branch of the UK police as the extremist group alongside the ISIS. Only the public outcry changed this qualification, but still teenage children who had participated in this action were profiled by the police as extremists and put on the watch lists. Legally and socially speaking, the climate change protesters all over the world face the same charges of violating or disrupting traditional values of a given society. It’s interesting to note, that climate change protesters manage to violate both the values of a liberal society and of patriarchal ones at the same time!

Ecological activists raise their voices in favour of the most drastic social and political reforms, for changes of the very fundamentals of economic life; they attempt to show that ‘nature-protective activity’ within the existing channels of interactions of civic society and state proved to be of a low efficiency. The Internet-activism is low-effective too: the best it can achieve is signing e-petitions and making donations, but its usefulness is low in the countries with no or little traditions and practices of considering e-petitions.

In the face of this substantial backlash, if not a full-scale global breakdown upon the ecological activism, ecological education (not a simple *enlightenment*) is seen as the decisive point of departure for a long and persistent journey towards the realisation of the aims of

sustainable way of life that humanity has to undertake if it wants to survive. We need ecological education that is not locked within the education facilities, the one that transcends it and goes beyond.

Greta Thunberg's activity is an important example of such a positive ecological activism. Started as her personal protest, her activity has brought absolutely stunning results in the form of mass protest actions that gained a really global character. From September 2018 she decided to undertake strikes every Friday (tagged in the media as #FridaysForFuture and #Climatestrike) until Swedish politicians define a reliable way to stop global temperature rise of more than 2 degrees Celsius, or in other words, in accordance with Paris agreements [1]. One of the most wide-scale actions took place in September, 2019, aggregating 4 million people around the world, many of them being school children [3]. Surely, an element of radicalism is absolutely necessary under the circumstances given: over the 4 years that passed since the Paris Agreement within the United Nations Framework Convention on Climate Change in 2015 the actions needed where not undertaken and results expected has not been achieved. Astonishingly warm weather in Europe and even a part of Russia in winter 2019-2020 can be the best and saddest proof of the accuracy of foresights of climate alarmists.

That's why personal engagement of school children and students in real actions to prevent the irreversible climate changes can contribute to develop long-term, sustainable skills, social and everyday-life habits that can and must become the foundation of the ecological culture we need to create, according to even less radical sources. Still, to be long-term, the ecoactivism needs to be supported by thoughtful and committed government policies enabling social, communal programmes of sustainable development as well as state laws monitoring local and global business compliance with the international agreements on climate change. In this sense, grass-root ecological activism is also a viable force of shaping and supporting civic society, and without the latter a really democratic political regime cannot survive. It is also a vital force in surpassing the crisis of passive thinking and nay-saying, the deep-rooted conviction that "one soldier does not make a battle".

"...some people ... say that I oversimplify things. For example when I say that "The climate crisis is a black and white issue", "We need to stop the emissions of greenhouse gases", and "I want you to panic." But that I only say because it's true. Yes, the climate crisis is the most complex issue that we have ever faced... Either we reach a tipping point where we start a chain reaction with events way beyond human control, or we don't. Either we go on as a civilization, or we don't." [2, 30-31].

References

- [1]. *Fridays For Future* [Official web-site]: URL: <https://www.fridaysforfuture.org/about> (accessed: 10.10.2019).
- [2]. Thunberg G. *No One Is Too Small to Make a Difference*. Penguin–Random House, 2019. 80 p.
- [3]. Wikipedia contributors, "School strike for the climate," *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. URL: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=School_strike_for_the_climate&oldid=920491307 (accessed: 10.10.2019).

Р. Глеб (Рахів, Київ, УКРАЇНА)

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АРКТО-АЛЬПІЙСЬКУ РОСЛИННІСТЬ МАРАМОРОШУ

*Карпатський біосферний заповідник, 90600, Закарпатська обл., м. Рахів, вул. Красне Плесо 77
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України
01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1, електронна пошта: gleb.ruslan@gmail.com*

На сьогоднішній день глобальні зміни клімату є однією з причин втрати біорізноманіття. В Європі, протягом останніх сто років, спостерігається поступове зростання температури повітря в середньому на 1,5 °С. При чому, ці зміни які викликані потеплінням найкраще прослідковуються в гірських екосистемах [23]. Так як високогір'я – це холодна кліматична зона, що розташована над природною верхньою межею лісу та покрита малими розрідженими та ізольованими популяціями рідкісних видів рослин, які є вразливими до змін навколишнього середовища. Історично під інтенсивним антропогенним впливом в Українських Карпатах природна межа лісу була суттєво знижена, в середньому вона пролягає на висоті 1200-1300 м над рівнем моря, а місцями і ще нижче [6, 9, 18, 19]. Внаслідок глобальних кліматичних змін відбувається пришвидшене відновлення верхньої межі лісу в Українських Карпатах, що приводить до змін в субальпійському поясі [20].

У високогір'ї, в літній період, кількість опадів з кожним роком зменшується, а зими є малосніжними і не дуже морозними, а сніговий покрив для функціонування альпійських екосистем відіграє важливе значення тому зменшення його залягання та висоти покриву є для них критичним [7, 16]. Глобальні зміни клімату сприяють поширенню теплолюбних елементів флори та можуть викликати регресію та зникнення окремих видів альпійського й бореального комплексів, що приурочені до льодовикових амфітеатрів та прихребтових ділянок де наявні сліди плейстоценових зледенінь [7, 22, 30, 37]. Найбільшого розвитку льодовикові форми рельєфу досягли на макросхилах Марамороського кристалічного хребта, а саме на горі Піп-Іван, які за своєю складною будовою не є характерними для інших масивів Українських Карпат. Марамороський масив, в Закарпатській області представлений Рахівськими горами з основними вершинами: Піп Іван (1936 м), Рапа (1872 м), Ненеска Мала (1820 м), Неніска Велика (Міка-Маре) (1815 м), Щербан (1793м), Петрос (1784 м), Щаул (1763 м), Берлебашка (1733 м), Стіг (1653 м) [12, 13, 31]. Північно-західна частина Марамороського масиву площею 8990 га з 1990 року є частиною Карпатського біосферного заповідника [2]. Тому Марамороський масив є цікавим для довготривалого моніторингу впливу змін клімату на екосистеми. Особливо цінними для такого моделювання є праці науковців що проводили свої дослідження в 20-30 роках: Buchek, Deyl, Javorka, Maloch, Nevole, Novak, Pulcart, Zapałowicz, Zlatnik та інші [24-27, 32-35, 37-39].

Високогірні види рослин, насамперед релікти, ендеміки та раритетні рослини є особливо вразливими до змін природного середовища [8]. Флору г. Піп Івана складають три основні географічні елементи – монтанний, альпійський та бореальний [3]. За

різними даними раритетних видів в Українських Карпатах є 3570-380 з яких в Марамороських горах відповідно від 153 до 158 видів. Для даного масиву наводяться дані про зростання тут від 41 до 60 ендемічних таксонів з яких більшість представників з яких є високогірними видами субальпійського та альпійського поясу [1, 4, 5, 10, 11, 14, 15, 17, 21, 28].

На основі порівнянь фітосоціологічних описів субальпійської та альпійської рослинності М. Deyl [26-27] та інших робіт, що проводились 20-30 роках. з отриманими нами даних в 2008-2019 роках можна прослідкувати як конкретно змінюється високогірна рослинність протягом останніх десятиліть. Результат цього порівняння показує більшу однорідність нинішньої рослинності та показує, що куці і чагарнички (*Vaccinium myrtillus* L., *Juniperus communis* L., *Rhododendron myrtifolium* Schott & Kotschy, та інш.) розширюють свої площі. Ці процеси сприяють випаданню рідкісних та ендемічних видів – зокрема *Epilobium alpestre* (Jacq.) Krock., *Veronica bellidioides* L., *Euphrasia tatrae* Wettst., *Festuca picta* Kit., *Sempervivum globiferum subsp. hirtum* (L.) 't Hart & Bleij, *Sempervivum montanum* L., *Saxifraga adscendens* L. *Alchemilla incisa* Buser, *Erigeron alpinus* L., *Campanula alpina* Jacq., *Potentilla crantzii* Crantz & Fritsch.

Висновки

Глобальні зміни клімату становлять реальну загрозою суттєвого скорочення, або зникнення раритетних видів із складу високогірної рослинності Українських Карпат. Подальші спостереження в альпійській та субальпійських зонах дозволять розробити дієві стратегії для зменшення негативного впливу на екосистеми та збереження популяцій даних видів.

Список використаних джерел

- [1]. Антосяк Т. М., Козурак А. В., Глеб Р. Ю. Знахідки рослин та грибів, занесених до Червоної книги України, на території Карпатського біосферного заповідника // Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (резольюція 6). – Т. 1 (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 11). – Київ-Чернівці: Друк Арт, 2019. – С. 9–13.
- [2]. Гамор Ф. Д., Волощук М. І., Антосяк Т. М., Козурак А. В. БЗ Карпатський // Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники. – С. 45–72.
- [3]. Глеб Р.Ю. Географічна й таксономічна структура високогірної флори гори Піп Іван Мармароський // Наук. зап. Держ. природознавч. музею. – Львів, 2019. – 35 – С. 143–150.
- [4]. Глеб Р.Ю. Рідкісні рослини Мармароського масиву Українських Карпат. Актуальні проблеми ботаніки та екології. Матеріали міжнародної конференції молодих учених (Харків, 6-9 вересня, 2019р.). – Київ, 2019. – С.23.
- [5]. Зиман С.М., Гамор А.Ф. Ендемічні види судинних рослин у флорі Українських Карпат та питання генезису флори Карпат // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту. Сер. Біологія. – 2009. – Вип. 25. – С. 159–166.
- [6]. Калинович Наталія. Історія розвитку флори та рослинності Українських Карпат // Праці НТШ. Том XI. Екологічний зб. – 3. Екологічні проблеми Карпатського регіону. – Львів, 2003. – С. 18-28.
- [7]. Канарський Ю.В. Кліматичні зміни в регіоні Українських Карпат на початку XXI століття та їх вплив на біотичне різноманіття // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2016. – Том 7(14), № 1. – С. 15-36.
- [8]. Кияк В. Г. Особливості структури й життєздатності малих популяцій рідкісних та ендемічних видів рослин високогір'я Карпат // Вісник Львів. НУ. Серія біол. Вип. 29. Львів, 2002. С. 93–101
- [9]. Кияк В.Г. Особливості екології і життєздатності малих популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Карпат // Праці наук. тов. ім. Шевченка. Екологічний збірник: «Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження». – Львів: НТШ, 2008. – Т. 23. – С. 98-110.
- [10]. Кобів Ю.І. Глобальні кліматичні зміни як загроза видовій біорізноманітності високогір'я Українських Карпат, 1,5, Укр. ботан. журн. – 2009. – 66, № 4. – с. 451–465.
- [11]. Комендар В. І. Проблеми охорони фітогенфонду Карпат // Укр. ботан.журн. 1988. Т. 45. № 1. С. 1–6.

- [12]. Кравчук Я. Загальні риси рельєфу Мармароських і Пенінських стрімчаків Українських Карпат та їхнє місце в системі геоморфологічної регіоналізації / Я. Кравчук, Р. Гнатюк, М. Іваник, Я. Холин // Вісник Львівського університету. Серія : Географічна. – 2013. – Вип. 42. – С. 204–220.
- [13]. Кравчук Я. Рельєф української частини Мармароського регіону Східних Карпат / Я. Кравчук, Р. Гнатюк, М. Іваник // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих територій: Збірник наук. праць. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2016. – Вип. 1 (6). – С. 138–148.
- [14]. Крічфалушій В. Рідкісні види судинних рослин Українських Карпат / В. Крічфалушій, Г. Будников // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Л., 2003. — Т. XII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми Карпатського регіону. — С. 182–192.
- [15]. Крічфалушій В.В., Будников Г.Б., Мигаль А.В. Червоний список Закарпаття Види рослин та рослинні угруповання, що знаходяться під загрозою зникнення. – Ужгород. – 1999. – 192 с.
- [16]. Кульбіда М. І. Сучасний стан клімату України / М. І. Кульбіда, Л. О. Єлістратова, М. Б. Барабаш // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки. – 2013. – Вип. 35. – С. 118–130
- [17]. Малиновський К. А., Царик Й. В. Проблема вивчення і охорона популяцій рідкісних видів флори Українських Карпат // Укр. ботан. журн. 1991. Т. 48. № 3. С. 13–21.
- [18]. Малиновський К.А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. – Київ: Наук. Думка. – 1980. – 280 с.
- [19]. Стойко С.М. Географічні закономірності висотної диференціації рослинного покриву в Українських Карпатах // Науковий вісник НЛТУ України. – 2003. – Вип. 13.3. – С. 43–52.
- [20]. Стойко С. Т. Вплив глобальних змін клімату на динамічні тенденції вегетаційних ступенів Українських Карпат // Укр. ботан. журн. 2012. Т. 69. № 1. С. 3–16.
- [21]. Тасенкевич Л.О. Природна флора судинних рослин Карпат, її особливості та генезис. – Автореф. дис... докт. біол. наук. Київ. – 2006. – 35 с.
- [22]. Царик Й. В. Найімовірніші фактори загрози існуванню біосистем високогір'я Українських Карпат // Праці наук. т-ва ім. Шевченка. Екологічний збірник-4. Львів, 2008. Т. 17. С. 258–263.
- [23]. Böhm R., Auer I., Brunetti M. et al. Regional temperature variability in the European Alps: 1760–1998 from homogenized instrumental time series // *Int. Journ. of Climatology*. – 2001. – 21, № 14. – P. 1779–1801.
- [24]. Vuček J. Několik poznámek ke květeně země Podkarpatoruské a Slovenské // *Sborn. Klubu přírod. Brno*. – 1931. – 13. – S. 14–16.
- [25]. Vuček J. Příspěvek ku květeně zeme Podkarpatoruské a Slovenské // *Sborn. Klubu přírod. Brno*. – 1932. – 14. – S. 79–102.
- [26]. Deyl M. Několik zajímavějších rostlin z kotle Nieněsky na Podkarpatské Rusi // *Věda Přír.* – 1935. – 16. – S. 139
- [27]. Deyl M. Plants, soil and climate of Pop Ivan : Synekological Study from Carpathian Ukraine // *Opera botan. Čechica*. – 1940. – V. 2. – 290 p.
- [28]. Gleb R., Loya V., Cherepanyn R. *Sempervivum globiferum subsp. hirtum (L.) 't Hart & Bleij on Berlabashka mountain (Marmarosh massive – Ukrainian Carpathians)* // Наукові основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали III (XIV) Міжнародної наукової конференції молодих учених (Львів, 15-16 жовтня 2019 року). – Львів: Простір-М, 2019. – 104с.
- [29]. Grabherr G., Gottfried M., Pauli H. Long-term monitoring of mountain peaks in the Alps // *Biomonitoring: general and applied aspects on regional and global scales / Ed. C.A. Burga, A. Kratochwil*. — Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publishers, 2001. – P. 153–177.
- [30]. Kłapyta P., Sitko I. Budowa geologiczna i rzeźba Gór Marmaroskich // *Informator PIG. Badania i podróże naukowe krakowskich geografów.* – Tom 3. – 2006. – S.150-159
- [31]. Klačterský J. *Ad floram Carpatorossicam additamenta critica. Pars. III* // *Ibid.* – 1931. – 10. – P. 76–87.
- [32]. Maloch M. Borzawski poloniny w Podkarpatské Rusi // *Sbornik vyzkumnych ustavu zemedel.* – 1931. – 67. – S. 1–200.
- [33]. Maloch M. Agrobotanicka studie o nardetech borzavských polonin na Podkarpatské Rusi // *Sbornik vyzkumnych ustavu zemedel.* – 1932. – 83. – S. 1–192.
- [34]. Nevole J. Floristické a fytogeografické poznámky z okolí Bogdanu na Podkarpatské Rusi // *Sborn. Klubu přírod. Brno*. – 1925. – 7. – S. 1–11.
- [35]. Novák F.A. *Vegetace trachytového Vihorlatu* // *Spisy Přírod. Fak. Karl. Univ., Praha*. – 1925. – N 31. – P 1–29
- [36]. Pauli H., Gottfried M., Grabherr G. Effects of climate change on the alpine and ni val vegetation of the Alps // *Journ. of Mountain Ecology. (Supplement)*. – 2003. – 7. – P. 9–12.
- [37]. Zapalowicz H. Przyczynę do roślinności Czarnej Hory, Czywczyny i Alp Rodnenskich // *Spraw. Kom. Fizyogr.* – 1882. – 16. – S. 64–78.
- [38]. Zapalowicz H. *Roślinna szata gór Pokucko-Marmaroskich* // *Spraw. Kom. Fizyogr.* – 1889. – 24. – S. 1–389.
- [39]. Zlatník A., Korsuň F., Kočetov F. a Kseneman M., 1938. *Prozkum přirozených lesů na Podkarpatské Rusi – Díl první. In: Sborník Výzkumných Ústavů Zemědělských ČSR, sv. 152. Brno, Ministerstvo zemědělství republiky Československé.*

М. Кабаль, Д. Сухарюк, М. Зейкан (Рахів, УКРАЇНА)

ФОРМУВАННЯ ЗМІШАНИХ РІЗНОВІКОВИХ ЛІСІВ ЯК ЗАСІБ АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

*Карпатський біосферний заповідник, вул. Красне Плесо, 77,
м. Рахів, 90600, Закарпатська обл., Україна, e-mail: myroslawk@gmail.com*

За прогнозами науковців з Українського гідрометеорологічного інституту, на території України в найближчі десятиліття очікується підвищення середньої температури повітря, перерозподіл кількості опадів в межах року і посилення посушливих періодів в другій половині літа, а також збільшення кількості та інтенсивності стихійних явищ, зокрема вітрів, які можуть мати характер ураганних [1]. Очевидно, що кліматичні зміни мають вплив на лісові екосистеми, який буде з часом лише посилюватись. Так, очікується, що в похідних лісах Європи щорічно між 2021 і 2030 роками короїди пошкодять 60 млн. м³ деревини ялини [11]. Тому питання адаптації лісових екосистем в умовах змін клімату стає все більш актуальним для лісових науковців та практиків.

Групою науковців з провідних європейських лісових наукових інституцій на чолі з Петером Брангом, було розроблено адаптаційну стратегію лісових екосистем, яка ґрунтується на 5 принципах [8,9]:

- 1 - збільшення видового різноманіття лісоутворюючих порід;
- 2 - збільшення структурного різноманіття лісових екосистем;
- 3 - збільшення генетичного різноманіття;
- 4 - збільшення стійкості окремих дерев до біотичних або абіотичних стресів;
- 5 - заміна деревостанів, для яких є високі ризики

Оскільки найбільш уразливими є одновікові монодомінантні деревостани, то з метою збільшення стійкості до розладів, їх необхідно перетворювати у змішані різновікові ліси з складною просторовою структурою. Праліси, як клімаксові екосистеми які пройшли повний цикл розвитку виключно під впливом природних стихій і явищ є найбільш стійкими і стабільними у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Тому видовий склад і структура цільових деревостанів визначається будовою пралісів відповідно до корінного типу лісу [5, 6, 12].

Згідно українського законодавства, заходи з переформування проводяться в усіх категоріях лісів та вікових групах деревостанів [3]. З метою встановлення оптимального режиму переформування із з'ясуванням параметрів вирубуваних і залишуваних дерев, інтенсивності вибірки, черговості і повторності заходів, процесу природного поновлення, напрямків і ходу сукцесійних процесів, технології заготівель деревини, економічного і екологічного ефекту, тощо, в похідних лісах Карпатського біосферного заповідника (далі КБЗ) протягом 2005-2019 рр. було закладено серію постійних наукових полігонів [2, 7].

На основі чинної нормативно-правової бази України [3], досвіди українських та німецьких науковців і практиків [4, 6, 10, 12, 13] та опрацювання власних даних досліджень методів і перебігу переформування деревостанів на постійних наукових

стаціонарах фахівцями лабораторії лісознавства КБЗ розроблена комплексна "Програма з відтворення наближених до корінних лісів шляхом переформування похідних деревостанів КБЗ". Відповідно до цієї Програми заходи з переформування деревостанів здійснюються у такому порядку:

1) обстеження лісових масивів та підбір деревостанів, які потребують переформування;

2) визначення параметрів цільових деревостанів;

3) визначення необхідних лісівничих заходів (інтенсивності вибірки дерев чи біогруп, шляхів природного поновлення, тощо), їх планування і здійснення [6];

4) обліки природного поновлення та контроль за станом деревостану, а у випадку необхідності, призначення і здійснення додаткових заходів: сприяння природному поновленню лісу, підсів насіння, або створення піднаметових лісових культур цільових видів дерев, видалення окремих хворих дерев або обкорювання вітровалів (якщо є загроза інвазії короїдів), та ін.;

5) намічання і здійснення чергового етапу рубки переформування (тривалість періоду між прийомами рубки переформування залежить від стану деревостанів, кількості і якості природного поновлення, його видового складу, метеопоказників та ситуації з розвитком короїдів у регіоні).

Як показує практика, основними проблемними питаннями при здійсненні рубок переформування залишаються технологічна відсталість і низька якість лісосічних і трелювальних робіт, що призводить до пошкодження залишуваних дерев, підросту і підліску, трав'яного і ґрунтового покриву, а також надмірна забюрократизованість та "централізованість" процедури отримання дозволів, що призводить до порушення термінів проведення робіт.

Висновок

З метою адаптації лісів до кліматичних змін та попередження значних за площею розладів у деревостанах, що призводить до втрати лісового покриву гірських схилів, а отже і порушення захисних та водорегулюючих функцій, необхідно ширше практикувати заходи з переформування монодомінантних одновікових деревостанів у змішані структуровані ліси. При виборі способу зрідження, відборі цільових і вирубуваних дерев та виконанні лісосічних робіт необхідно враховувати всі можливі ризики, з метою недопущення різкої зміни мікроклімату лісу, а також збереженню наявного та сприянню появі і розвитку нового природного поновлення.

Список використаних джерел

- [1]. *Звіт про науково-дослідну роботу «Розроблення сценаріїв зміни кліматичних умов в Україні на середньо- та довгострокову перспективу з використанням даних глобальних та регіональних моделей» – УкрГМІ - 2013.*
- [2]. Кабаль М.В., Чернявський М.В., Сухарюк Д.Д., Рибак М.П. *Відтворення буково-ялицево-смерекових лісів Карпатського біосферного заповідника // Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології. Матер. всеукр. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. – С. 81-86*
- [3]. *Постанова Кабінету Міністрів України № 724 від 12 травня 2007 року "Про затвердження Правил поліпшення якісного складу лісів" (зі змінами)*
- [4]. *Рекомендації з ведення лісового господарства в похідних ялинниках Українських Карпат. Український науково-дослідний інститут гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака. Івано-Франківськ – 2013.*

- [5]. Стойко С. М., 2006. Праліси як екологічні моделі для ренатуралізації вторинних фітоценозів. Укр. ботан. журн. – 2006. – Випуск 63, №3. – С. 358–368.
- [6]. Чернявський М.В., Швіттер Р., Ковалишин Р.В., Угрин А.І., Феннич В.С., Корнієнко В.П., Зварич В.І., Коржов В.Л. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. Львів: ЛА "Піраміда", 2006. - 88 с.
- [7]. Чернявський М.В., Сухарюк Д.Д., Шпільчак М.Б., Коммармот Б., Бюргі А., Швіттер Р. Переформування похідних смеречників у мішані структуровані ліси у Карпатському біосферному заповіднику. // Львів: Науковий вісник НЛТУ України, вип. 18.3, 2008. – с.31-37.
- [8]. Brang, P.; Küchli, C.; Schwitter, R.; Bugmann, H.; Amman, P., 2016, *Waldbauliche Strategien in Klimawandel*. In: Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang P. (Red.), 2016, *Wald in Klimawandel. Grundlagen für Adaptationstrategien*. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Haupt, Bern, Stutthart, Wien. 341-366.
- [9]. Brang, P.; Spathelf, P.; Larsen, J. B.; Bauhus, J.; Bončina, A.; Chauvin, C.; Drössler, L.; Garcia-Güemes, C.; Heiri C.; Kerr, G.; Lexer, M. J.; Mason, B.; Mohren, F.; Mühlethaler, U.; Nocentini, S.; Svoboda, M., 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry* 87, 492–503.
- [10]. Gebhard, V.; Harms, H., 2015, *Dienstordnung Waldbau - 2.8. Anweisungen zum Waldbau im Staatswald der Landesforstanstalt ThüringenForst, Erfurt*, 34 S.
- [11]. Seidl, R., Rammer, W., Spies, T.A., 2014a. Disturbance legacies increase the resilience of forest ecosystem structure, composition, and functioning. *Ecol. Appl.* 24, 2063–2077
- [12]. Teuffel, K. von; Baumgarten, M.; Hanewinkel, M.; Konold, W.; Sauter, U.H.; Spiecker, H.; Wilpert, K. von (Hrsg.), 2005. *Waldumbau für eine zukunftsorientierte Waldwirtschaft. Ergebnisse aus dem Südschwarzwald*. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 432 S.
- [13]. Utschig, H.; Mathes, T., 2018. *Herausforderung Nachhaltigkeit. Bayerische Staatsforsten, Forstbetrieb Wasserburg*, 15 S.

С. Куницький, О. Мічута (Рівне, УКРАЇНА)

ЯКІСТЬ ВОДИ ПІДЗЕМНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Національний університет водного господарства та природокористування,
33028, Рівне, Соборна, 11
електронна адреса: s.o.kunytskiy@nuwm.edu.ua*

Аналіз світових тенденцій щодо забезпечення якості води показує, що на Європейському континенті існує диференціювання по якій воді не лише по країнах, а й по містах та селах. В Австрії, Німеччині, Польщі, Чехії, Словенії, Швейцарії, Великобританії, Франції, Нідерландах, Бельгії, Люксембурзі, Ліхтенштейні, тощо якість водопровідної води є придатною до споживання з-під крану. Натомість в країнах Східної Європи доволі часто вже питна вода може отримувати вторинне забруднення через несприятливий стан водопровідних мереж [1].

Стан водних ресурсів та водозабезпечення населення України залишається однією з головних актуальних загроз національної безпеки України в екологічній сфері в умовах перерозподілу вологи набуває нових аспектів та гостроти. Особливу актуальність набувають питання адаптації управління водними ресурсами.

Територія України забезпечена водними ресурсами нерівномірно й деякі регіони вкрай потерпають від дефіциту цього ресурсу. В регіональному співвідношенні поверхневу воду споживає населення більшої частини території України (близько 70%). Проте, поверхневі води найчастіше містять завислі речовини, характеризуються значною забарвленістю, мають специфічний запах та присмак [1, 2]. Очищена вода повинна відповідати нормативним вимогам до її складу [3]. Артезіанські води України часто характеризуються підвищеними концентраціями заліза – приблизно в 50% підземних водозаборів спостерігається підвищена концентрація заліза.

Система водопостачання м. Рівне та прилеглих населених пунктів включає водозабірні свердловини, які здійснюють водозбір підземної води з верхньокрейдяного, валдайського та горбашівського водоносних горизонтів. В табл. 1. наведено перелік артезіанських свердловин на водозабірних майданчиках для водопостачання м. Рівне та прилеглих населених пунктів.

Якість води у свердловинах відрізняється за фізико-хімічними показниками й досить суттєво залежить від порід, які оточують водоносний горизонт. Сумарна продуктивність свердловин водозаборів м. Рівне складає від 12 тис. м³/добу (водозабірний майданчик "Новомильськ" в с. Новомильськ Здолбунівського р-ну) до 50000 м³/добу (водозабірний майданчик «Горбаків» розташований в с. Горбаків Гощанського району). Глибини свердловин змінюються в діапазоні від 55 до 700 м.

Розглянемо водозабірний майданчик №3, "Новий Двір" вул. Чорновола, 89) розташований в південній частині міста Рівне та прилеглої до неї території. Потужність водозабору, згідно затверджених запасів – 43,8 тис. м³/добу; фактична – 18 тис м³/добу. З свердловини вода системою трубопроводів подається на станцію знезалізнення, звідки після очищення самопливом поступає в РЧВ, де знезаражується гіпохлоритом

натрію (від хлораторної). Далі насосними станціями вода перекачується в водопровідну мережу. Результати хімічного аналізу підземної та очищеної води зі свердловин водозабірною майданчику №3, "Новий Двір", які проводилися у вересні 2018 року, представлені в табл. 2.

Таблиця 1

**Артезіанські водозабірні свердловини для водопостачання
м. Рівне та прилеглих населених пунктів**

Назва водозабору	Кількість свердловин
майданчик № 1 по вул. Ст. Бандери, 2	10
майданчик № 3 по вул. Чорновола, 89 «Новий Двір»	23
майданчик № 4 по вул. Ол.Олеся	7
майданчик "Боярка"	6
майданчик "Новомильськ"	12
майданчик "Бабин"	6
майданчик "Горбаків"	30
вул. Київська	2
с/мт Квасилів	3
вул. Курчатова	3
вул. Млинівська, Чернишова, ВАТ «РЗТА»	5
Всього:	107

Таблиця 2

**Результати хімічного аналізу проб артезіанської води
водозабірною майданчику №3, "Новий Двір", м. Рівне**

Показники	Одиниці	Підземна зі свердловини
pH	од. pH	7,35
Лужність	мг-екв/дм ³	8,1
Жорсткість	мг-екв/дм ³	7,3
Залізо загальне	мг/дм ³	2,17
Залізо тривалентне	мг/дм ³	0,85
Залізо двовалентне	мг/дм ³	1,32
Окисність перманганатна	мгО ₂ /дм ³	0,736
Сухий залишок	мг/дм ³	510

Води багатьох підземних водоносних горизонтів Рівненщини мають підвищений вміст заліза, який коливається від 0,5...25 мг/дм³. Вміст загального заліза в артезіанській воді зі свердловин населених пунктів Рівненської області наступний: м.Корець – 5,1...5,4; м.Рокитне – 6,0...24,5; с.Селище, Сарненського району – 3,0...6,0; м.Рудня, Дубровицького району – 1,75... 4,7; с.Ясногорка, Сарненського району – 3,25...4,5; с.Терентів, с.Франівка Гощанського району – 1,0...4,2 мг/дм³.

Таким чином, якісний склад води з підземних горизонтів потребує попередньої підготовки на станціях знезалізнення води й дегазації розчинених газів. В цілому якість води є задовільною, за виключенням загального заліза, сірководню та марганцю.

Список використаних джерел

- [1]. Орлов В.О. Дослідження процесу знезалізнення підземної води на зернистих фільтрах з підвищеною крупністю гранул / В.О. Орлов, С.Ю. Мартинов, С.О. Куницький, М.М. Меддур // Вісник НУВГП: Збірник наукових праць. – Рівне: НУВГП, 2012. – Випуск 4(60). – 268 с.
- [2]. Schöntag J. M. Water quality produced by polystyrene granules as a media filter on rapid filters [Text] / J. M. Schöntag, B. S. Pizzolatti, V. H. Jangada, F. H. de Souza, M. L. Sens // Journal of Water Process Engineering. 2015. – Vol. 5. – P. 118–126.
- [3]. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. 12.05.2010 (Нормативні директивні правові документи).

О. Логоша, Ю. Воробей, Т. Усманова (Чернігів, УКРАЇНА)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НУТУ В ЗОНІ ПОЛІССЯ ТА СТЕПУ УКРАЇНИ

Інститут сільськогосподарської мікробіології та
агропромислового виробництва НААН,
14027 Чернігів, вул. Шевченка, 97,
електронна пошта: olga.logosha94@gmail.com

Вступ. В сучасному аграрному виробництві зростає потреба в екологічно безпечних технологіях вирощування сільськогосподарських культур внаслідок значного погіршення екологічного стану довкілля, викликаного безсистемним застосуванням агрохімікатів. У зв'язку з цим дедалі більшого значення набувають мікробні препарати на основі корисних ґрунтових мікроорганізмів, які підвищують продуктивність рослин та родючість ґрунтів.

Азотфіксувальні бактерії, завдяки механізмам біологічної фіксації молекулярного азоту та перетворенню його в доступну для рослин форму здатні забезпечувати потреби сільськогосподарських культур у мінеральному азоті. Застосування в технологіях вирощування бобових рослин біологічних інокулянтів на основі бульбочкових бактерій дозволяє підвищувати врожайність сільськогосподарських культур та отримувати екологічно чисту продукцію [1].

За посівними площами нут посідає третє місце у світі серед зернобобових культур після сої та квасолі [2]. Насіння нуту за доступністю та кількістю амінокислот, особливо метіоніну та триптофану, переважає інші бобові культури, що обумовлює його важливе значення у харчовій промисловості [3]. Через високу цінність зерна, стійкість рослин до посухи та інших негативних природних чинників виробничі посіви нуту займають значу частину ґрунтів сільськогосподарського призначення в країнах з посушливим кліматом [4,5]. В Україні нут вирощують переважно у південних регіонах країни, але тенденція до зміни інтегральних показників погодних умов сприяє значному розширенню посівів цієї нішевої культури в центральних та північних регіонах [6].

В ґрунтах України відсутні аборигенні популяції *Mesorhizobium ciceri* на територіях, де раніше не вирощували нут [7], тому успішна інтродукція даної культури у різних ґрунтово-кліматичних зонах передбачає бактеризацію насіння ризобіями, що в свою чергу обумовлює необхідність скринінгу активних штамів – мікросимбіонтів нуту. Застосування високоефективних бульбочкових бактерій у технологіях вирощування даної культури сприятиме реалізації симбіотичного потенціалу рослин, підвищенню стійкості до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов та зростанню урожайності.

Мета роботи - дослідити здатність нового штаму *M. ciceri* 2 до формування ефективного симбіозу з рослинами нуту та вивчити його вплив на структурні показники та врожайність даної культури за вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Виклад матеріалу. З метою пошуку ефективного конкурентоспроможного штаму – мікросимбіонту нуту нами було виділено 69 ізолятів ризобій з бульбочок 6 сортів даної культури, відібраних в різних регіонах України. За допомогою аналітичної селекції було виявлено новий ефективний штам *M. ciceri* 2, виділений з бульбочок рослин нуту сорту Пам'ять, що вирощувались на полях СГІ-НЦНС (Одеська обл.), де культивування даної культури проводиться понад 20 років і в ґрунті сформована активна аборигенна популяція *M. ciceri*.

З метою вивчення впливу інокуляції насіння нуту новим штамом *M. ciceri* 2 на ефективність симбіозу, структурні показники та врожайність культури проводили польові дослідження в степовій зоні (СГІ-НЦНС) на чорноземі південному, з активною популяцією ризобій нуту в ґрунті та в зоні Полісся (ІСМАВ НААН) на чорноземі вилугуваному, де відсутня місцева популяція *M. ciceri*. Для дослідження використовували насіння сортів Скарб та Пам'ять, які відрізняються за типом куща, формою та розміром насіння.

При вирощуванні нуту на дослідних полях ІСМАВ НААН на коренях рослин контрольного варіанту (без інокуляції) бульбочки не утворювались. тому показники симбіотичної активності штаму *M. ciceri* 2 порівнювали з позитивним контролем (інокуляція *M. ciceri* Н-12). Аналіз отриманих даних показав, що бактеризація насіння нуту сортів Скарб та Пам'ять штамом *M. ciceri* 2 сприяла достовірному збільшенню кількості бульбочок на 77-88%, їх маси – в 1,5-3 рази та нітрогеназної активності - в 1,6-2 разів порівняно з позитивним контролем за вирощування в зоні Полісся. Результати аналогічного досліду з зоні Степу також свідчать про найбільший приріст кількості бульбочок на коренях рослин (10-46%), їх маси (22-86%) та нітрогеназної активності (в 2,3-4 рази) щодо контролю в результаті інокуляції насіння суспензією *M. ciceri* 2.

Досліджували також вплив бактеризації насіння нуту сортів Скарб та Пам'ять на структурні показники врожаю та продуктивність рослин. В степовій зоні за інокуляції новим штамом *M. ciceri* 2 кількість насінин з рослини зростала на 19-20 %, а маса насінин з рослини – на 39-40 % щодо контролю. В зоні Полісся інокуляція насіння досліджуваних сортів штамом *M. ciceri* 2 сприяла збільшенню висоти на 6-17%, кількості бобів – на 19-62% та насінин – на 25-64%, маси насінин з рослини – на 28-40% відносно контрольного варіанту.

Врожайність рослин нуту сорту Пам'ять за два роки досліджень в Одеській обл. на фоні місцевої популяції ризобій збільшувалась на 0,27 т/га (17,2 %) за інокуляції даним штамом, сорту Скарб – на 0,28 т/га (37,5%). Врожайність рослин нуту сорту Скарб в Чернігівській обл. за два роки також була найвищою за інокуляції даним штамом – приріст становив 0,46 т/га (37,4%). Згідно результатів трьохрічних досліджень в зоні Полісся інокуляція насіння нуту сорту Пам'ять штамом *M. ciceri* 2 сприяє підвищенню врожайності рослин в середньому на 0,31 т/га (26,5%).

З огляду на вищезазначене, ми рекомендуємо даний штам як потенційний біоагент мікробного препарату для інокуляції нуту різних сортів з метою формування ефективного бобово-ризобіального симбіозу та підвищення урожайності даної культури при вирощуванні її в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Висновки. Отже, у результаті проведених досліджень показано, що штам *Mesorhizobium ciceri* 2 здатен формувати ефективний симбіоз з рослинами *Cicer arietinum* як за умов наявності у ґрунті численних популяцій ризобій нуту так і за їх відсутності та сприяє підвищенню врожайності даної культури в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

Список використаних джерел

- [1]. Мікробні препарати в землеробстві. Теорія і практика: Монографія. За ред. В. В. Волкогона. Аграрна наука, 2006. 312 с.
- [2]. Аникеева Н. В. Перспективы применения белковых продуктов из семян нута. Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5-6. С. 33-35.
- [3]. Холодова О. Ю. Характеристика поживних властивостей нуту та сучасний стан його використання у харчовій промисловості. Товарознавство та інновації. 2011. № 3. С. 165-170.
- [4]. Gangola M. P., Bâga M., Gaur P. M., Chibbar R. N. Chickpea –nutritional quality and role in alleviation of global malnourishment. Legume Perspectives. 2014 Jun; 3 : 33-35.
- [5]. Балашова Н. Н. Мировые тенденции производства и потребления нута. Зерновое хозяйство. 2003. № 8. С. 5-8.
- [6]. Бушулян О.В., Сичкарь В. И., Бушулян М. А., Пасичник С. М. Результаты перспективы селекции нута в Украине. Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 4 (16). С. 49-54.
- [7]. Дідович С. В., Толкачов М. З., Бутвіна О. Ю. Ефективність симбіотичної азотфіксації в агроценозах України. Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. Вип. 8. С. 117-125.

О. Мороз¹, О. Кузь², М. Руда² (Львів, УКРАЇНА)

**ВПЛИВ ВУГЛЕВМІСНИХ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ НА ДИНАМІКУ
РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ PINUS SEMBRA L. ТА PICEA ABIES
В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»**

¹Кафедра туризму, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», Львів, вул. Генерала Чупринки, 130,
e-mail: tur.dept@lpnu.ua

²Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності,
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська
політехніка», Львів, вул. Генерала Чупринки, 130,
e-mail: bpd.dept@lpnu.ua

Ліси є важливим компонентом наземного вуглецевого циклу, а лісова рослинність, утримуючи близько 80 % вуглецю – головним депо планети [1]. Основним ресурсом акумульованого карбону в лісах є біомаса дерев, переважно їх стовбурова частина, а також мертва органічна речовина, підстилка та ґрунт.

Оцінка фіксації вуглецю лісовими екосистемами здійснюється переважно непрямими методами за матеріалами лісового кадастру, так як прямі методи є досить складними та вартісними. Серед поширених непрямих методів є використання різноманітних моделей або рівнянь біомаси та перерахунок об'єму запасу деревини в органічну масу або масу вуглецю за допомогою конверсійних коефіцієнтів [2, 3]. Більшість досліджень фітомаси в Україні здійснюється за методикою П.І. Лакиди [4], що передбачає закладку тимчасових пробних площ.

Глобальна оцінка вуглецедепонувальної функції лісів показала, що в лісовій рослинності та ґрунті міститься близько 1,146 x 10¹² т карбону [1]. За даними State of Europe's Forests [5] оцінена біомаса лісів в Румунії містить 616,36 млн. т вуглецю, в Білорусії – 619,1 млн. т, Італії – 641 млн. т, в Польщі – 822 млн. т, у Франції – 1,364 млн. т. Загальна фітомаса лісів України становить 1523,5 млн. т, в якій депоновано близько 757,9 млн. т вуглецю, з яких 203,3 млн. т фіксовано дубовими насадженнями [6].

Природний заповідник «Горгани» (Горгани) є природним еталоном недоторканої діяльності людини центральної частини Українських Карпат і містить єдиний масив пралісу релікту ранньоголоценового періоду – сосни кедрової європейської в Європі і світі. Він охоплює безперервним масивом три кліматичні зони і п'ять вертикальних ступенів пралісової, реліктової і ендемічної рослинності, біотопів і популяцій тваринного світу.

Заповідник містить єдину неперервну у горизонтальному і вертикальному розміщенні смугу п'яти субформацій пралісів і демонструє стадії розвитку первинної рослинності з раннього голоцену. На кам'янистих розсипах збереглися одні із найстійкіших польодовикових поселень реліктової сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) і берези темної (*Betula obscura*).

У Горганах відомі найбільші осередки реліктової дендрофлори і відшарувань материнських порід, які мають наукове значення для вивчення історії розвитку

рослинного покриву у післяльодовиковий період, дослідження динамічних тенденцій гірських і високогірних екосистем у зв'язку із зміною кліматичних умов.

Мета роботи – на основі деревно-кільцевої хронології реконструювати щорічну варіацію стовбурової біомаси й акумульованого в ній вуглецю сосни кедрової європейської (*Pinus cembra*) та смереки звичайної, або європейської (*Picea abies*) як індикаторів дендрохронологічних досліджень природного заповідника «Горгани».

Методика дослідження: керни відібрані на висоті 1,3 м свердлом Преслера у 15 дерев. Дані рослини зростають на території Плайського лісництва Державного Підприємства «Брустурянське лісомисливське господарство» Закарпатського обласного управління лісового господарства; аналіз радіальних приростів здійснювався за допомогою аналізатора річних кілець *Eksling* на базі стереоскопічного мікроскопа МБС-1; вирівнювання рядів проводилося за методикою Бітвінська (1974 р.); зміни радіальних приростів визначались по відношенню до депонування вуглецю в стовбуровій деревині досліджуваних порід.

Пробна площа закладена для вивчення структури і природного розвитку біоценозу. Об'єктами дослідження на ній є *Pinus cembra* L. та *Picea abies*. Пробна площа знаходиться в середній частині правого схилу гірського струмка Джурджинець, який впадає в річку Бистрицю Надвірнянську. Клімат лісництва відноситься до холодної зони. Висота над рівнем моря 1360-1400 м, азимут схилу 245⁰, стрімкість схилу 35-36⁰, форма рельєфу рівна, 1350 м н.р.м. Середня температура - 3,6 градусів Цельсія; сер. вологість -90,8%; сер. пок. опадів складають – 1153 мм;. Деревостани – природні, пралісового походження в складі деревостанів переважають *Picea abies* до 50% - 60% за кількістю дерев, а решта – *Pinus cembra* L. У трав'янистому покриві переважають: чорниця (*Vaccinium myrtillus*), брусниці (*Vaccinium vitis-idaea*) і мохи роду *Hilocomium* та *Pleurozium*

Характеристика породи: дерева *Pinus cembra* L. досягають висоти - 21,4 м; діаметра - 60,7 см, віку - 154 р.; дерева *Picea abies* мають висоту 29,9 м і діаметр - 54,5 см та віку 185 р. Найбільший радіальний приріст *Pinus cembra* L. складає 1,85, найменший 0,2 відповідно.

Накопичення вуглецю в стовбуровій деревині досліджених дерев визначали на основі розрахунку щорічного приросту площі поперечного перерізу стовбура. Станом на 2019 рік найменше значення площі поперечного перерізу становило 0,07 м² при D_{1,3} в корі 31,8 см, найбільше – 0,41 м² при D_{1,3} – 74,2 см.

Депонування вуглецю в стовбурах досліджених дерев *Pinus cembra* L. та *Picea abies* впродовж 1932–2019 років має рівномірний зростаючий характер, що тісно пов'язано із щорічним збільшенням площі поперечного перерізу, вертикальним приростом дерева та відповідного збільшення приросту стовбурової фітомаси. У 2019 році середня маса вуглецю досліджених дерев *Pinus cembra* L. та *Picea abies* природного заповідника «Горгани» становила 366±176 кг та варіювала в межах 167-922 кг залежно від значення D_{1,3}.

Дослідження депонування вуглецю в стовбуровій деревині *Pinus cembra* L. та *Picea abies* на основі дендрохронологічного аналізу дало змогу реконструювати щорічну варіацію приросту стовбурової біомаси й накопиченого вуглецю. Отримані

дані свідчать про підвищення здатності *Pinus cembra* L. та *Picea abies* до акумуляції вуглецю із збільшенням віку.

Список використаних джерел

- [1]. Dixon R.K., Brown S., Houghton R.A., Solomon A.M., Trexler M.S., Wisniewski J. Carbon pools and flux of Global forest ecosystems. *Science*, 1994, 263: p.185–190.
- [2]. Brown S. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Environmental Pollution*, 2002, 116: p. 363–372.
- [3]. Somogyi Z., Cienciala E., Mäkipää R., Muukkonen P., Lehtonen A., Weiss P. Indirect methods of large-scale forest biomass estimation. *Eur. J. Forest Res.*, 2007, 126: p. 197–207.
- [4]. Лакида П.І. ітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: Збруч 2002: 256 с.
- [5]. STATE of Europe's Forests. FAO/Forest Europe report. *European forests: status, trends and policy responses*. 2015, 341 p.
- [6]. Лакида П.І., Швиденко А.З., Щепаченко Д.Г., Василюшин Р.Д., Білоус А.М., Лакида І.П., Матушевич Л.М. Біотична продуктивність лісів України в європейському екоресурсному вимірі. *Біоресурси і природокористування*, 2013 р., 5 (5–6): 99–106.

В. Сабадаш, Я. Гумницький, О. Люта (Львів, УКРАЇНА)

ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОЧАСНОЇ СОРБЦІЇ Pb(II) ТА Zn(II) ПРИРОДНИМ ЦЕОЛІТОМ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: virasabadash@gmail.com

Найпоширенішими у промисловості та, з іншого боку, найбільш шкідливими для навколишнього середовища металами є: свинець, кадмій, мідь, залізо, нікель, цинк, ртуть та арсен[1]. Це пов'язано з особливостями вилучення суміші цих металів зі стічних вод. Паралельна адсорбція передбачає одночасне поглинання адсорбентом двох або більше речовин з багатокомпонентної суміші[2]. У хімічній промисловості для багатьох випадків є характерним знаходження у розчині не одного компонента, а декількох. Очевидно, що застосування процесу адсорбції у цьому разі відбуватиметься одночасно для усіх компонентів, що знаходяться у розчині. Досліджено бінарну адсорбцію суміші катіонів Pb (II) –Zn (II) на цеоліті. Дані експериментальної бінарної адсорбції інтерпретували з використанням наступних багатокомпонентних ізотерм адсорбції Ленгмюра та Фрейндліха представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Рівняння ізотерм адсорбції для багатокомпонентних систем

Система, одиниці виміру маси адсорбтива	Рівняння Ленгмюра	R ²	Рівняння Фрейндліха	R ²
Zn (Pb+Zn)–Z, мг-екв	$a^* = 0,177 \cdot \frac{0,019 \cdot C}{1 + 0,019 \cdot C}$	0,9859	$a^* = 0.0066C^{0,7415}$	0,9501
Pb (Pb+Zn)–Z, мг-екв	$a^* = 0,3 \cdot \frac{0,019 \cdot C}{1 + 0,019 \cdot C}$	0,9759	$a^* = 0.0053C^{0,9244}$	0,9082

Даним щодо сумісної адсорбції Zn (II) - Pd (II) на цеоліті найкраще відповідала ізотерма Ленгмюра. Ізотерми адсорбції Zn (II) і Pb (II) з однокомпонентних розчинів на цеоліті показали, що спорідненість Pb (II) до цеоліту трохи вища, ніж щодо Zn (II). Однак при конкурентній адсорбції спорідненість Pb (II) до цеоліту була значно вищою, ніж щодо Zn (II).

Як і для випадку адсорбції суміші іонів купруму та хрому[1, 2], на адсорбційну ємність цеоліту щодо суміші катіонів свинцю та цинку впливає рН осадження гідроксидів металів.

Якщо добуток розчинності Pb(OH)₂ рівний 1,4·10⁻²⁰, концентрація Pb²⁺ в ґрунтовому розчині на початку експерименту рівна 0,02 моль/л, то виходячи з цього рН початку осадження свинцю:

$$[\text{Pb}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = DP_{\text{Pb}(\text{OH})_2} = 1.4 \cdot 10^{-20} \quad (1)$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - \left(-\lg \sqrt{\frac{DP}{[\text{Pb}^{2+}]}} \right) = 14 - \left(-\lg \sqrt{\frac{1.4 \cdot 10^{-20}}{[\text{Pb}^{2+}]}} \right) \quad (2)$$

Якщо добуток розчинності $\text{Zn}(\text{OH})_2$ рівний $6.86 \cdot 10^{-17}$, концентрація Pb^{2+} в ґрунтовому розчині на початку експерименту рівна 0,05 моль/л, то виходячи з цього рН початку осадження цинку:

$$[\text{Zn}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = DP_{\text{Zn}(\text{OH})_2} = 6.86 \cdot 10^{-17} \quad (3)$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - \left(-\lg \sqrt{\frac{DP}{[\text{Zn}^{2+}]}} \right) = 14 - \left(-\lg \sqrt{\frac{6.86 \cdot 10^{-17}}{[\text{Zn}^{2+}]}} \right) \quad (4)$$

Згідно рівноважних концентрацій іонів цинку та хрому за рівняннями (2) та (4) можна побудувати залежність рН осадження відповідного металу в залежності від його концентрації у розчині. З приведених рівнянь видно, що за сумісної присутності у розчині свинець буде швидше осаджуватись за цинк.

Встановлено, що на селективність цеоліту щодо суміші однотипних катіонів має вплив іонний радіус та електронегативність. У випадку багатозарядних іонів вирішальне значення має валентність адсорбата у досліджуваній сполуці. Дані результати можуть служити для хроматографічного розділення систем з сорбційною здатністю, що за їх сумісної присутності значно відрізняються.

Список використаних джерел

- [1]. Sabadash V. Adsorption of Cu (II) and Cr (III) ions from aqueous medium in fixed bed column /V. Sabadash, J. Gumnitsky// *Environmental Problems*. – 2018. – Vol. 3, № 1. – P. 69–74.
- [2]. Sabadash V. Kinetic appropriateness of copper ions adsorption on natural zeolite. / V. Sabadash, O. Mylanyk, O. Matsuska, J. Gumnitsky // *Chemistry & Chemical Technology*. – 2017. – Volume 11, number 4. – P. 435–440.

О. Шквірко, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА)

СУБСТРАТ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ТА ЙОГО ВПЛИВ НА КУЛЬТУРНІ РОСЛИНИ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: oksanashkvirko@gmail.com*

У зв'язку із швидкими темпами зростання населення та розвитком виробництва виникає багато проблем пов'язаних зі збільшенням споживання природних ресурсів. В результаті техногенної діяльності людини, в навколишнє середовище надходить велика кількість небезпечних речовин та утворюється значна кількість відходів. В більшості випадків відходи не підлягають повторному використанню, а тому забруднюють природне середовище, проте є такі, які можна використовувати як вторинну сировину. Так, наприклад, великої уваги привертають відходи, які містять у своєму складі органічну складову, а саме: кальцієвмісний шлам теплоелектростанцій, відходи від виробництва біогазу (відпрацьована біомаса), відходи від видобутку вугілля, осади стічних вод (ОСВ) тощо.

В останні роки, у багатьох країнах світу як вторинну сировину використовують відходи, що утворюються в процесі біологічного очищення стічних вод, а саме осади. Ці відходи є багатими на біогенні елементи такі як азот, фосфор, калій, тому існує можливість їх застосування у сільському господарстві для виготовлення органічно-мінеральних добрив. Такий спосіб використання відходів осадів стічних вод є популярним у Великій Британії, Іспанії та Португалії. Існують також і інші способи утилізації осадів стічних вод. Наприклад, в США, в результаті анаеробного перетворення осадів стічних вод отримують електричну та механічну енергію, крім того шляхом перетравлення вологих осадів отримують біологічну нафту, яку можна фракціонувати на інші види палива. В Японії шляхом застосування різних технологій (PRISA, Seaborne, AirPrex та ін.) з осадів виділяють фосфор та азот, з яких в подальшому виготовляють азотні та фосфорні добрива, а золу від спалювання осадів стічних вод використовують для виготовлення цегли, цементу та інших матеріалів.

В Україні, на відміну від інших країн світу ситуація з осадами стічних вод є досить загрозливою, оскільки більшість осадів зберігаються на мулових полях і забруднюють навколишнє середовище. На даний момент в Україні використовується лише 3% осадів стічних вод і в основному у сільському господарстві. Тому, важливим є пошук оптимальних та економічно обґрунтованих шляхів для утилізації осадів стічних вод на території України.

У нашій роботі ми розглядали можливість використання осадів стічних вод у складі субстрату для біологічної рекультивациі порушених земель. Для проведення лабораторних досліджень ми використовували свіжі та відстояні осади, які були відібрані на Львівських очисних спорудах, темно-сірий опідзолений ґрунт та цеоліт. Визначення оптимального складу компонентів субстрату проводили за допомогою біоіндикації. Як рослини-біоіндикатори використовували ячмінь звичайний *Hordeum*

vulgare), гірчицю білу (*Sinapis alba*) та крес-салат (*Lepidium sativum*). Впродовж проведення досліджень велися фенологічні спостереження за такими показниками: час появи паростків, їх кількість на кожен день, загальне проростання. По завершенню досліджень вимірювали довжину та масу надземної частини та коренів.

Дослідження проводили в чотири етапи:

1 етап: У першому досліді відстояний осад і ґрунт змішували у співвідношеннях (%): 100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0: 100. В чашки Петрі на створеному субстраті висаджували насіння ячменю звичайного, гірчиці білої та крес-салату. Повторюваність чотирьохкратна. У другому досліді використовували суміш відстояний осад + ґрунт та термічно оброблений осад (2 год при $t=105^{\circ}\text{C}$) + ґрунт, в співвідношеннях (%): 40: 60; 20:80; 0:100. Біоіндикацію проводили висаджуючи насіння ячменю звичайного у субстрат з термічно обробленими осадами, та протравленого (Вітавакс 200 ФФ) насіння ячменю звичайного. Повторюваність трьохкратна.

В результаті першого етапу, було встановлено, що проростання рослин не спостерігалось в жодній пробі крім контролю (ґрунт), що може пояснюватися наявністю у відстояних осадах великої кількості патогенної мікрофлори, яка згубно впливала на розвиток культурних рослин.

2 етап: дослідження проводили зі свіжими осадами, з додаванням темно-сірого опідзоленого ґрунту у співвідношеннях (%): 100:0; 80:20; 60:40; 40:60; 20:80; 0:100. В чашки Петрі висаджували насіння ячменю звичайного, ячменю протравленого (Вітавакс 200 ФФ) та крес-салату. Повторюваність чотирьохкратна.

В результаті проведення дослідження встановлено, що проростання рослин не відбувалася у пробах, де частка осадів перевищувала 40%. У пробах з вмістом осадів 20% середній показник проростання становив 80%. Це не значна кількість осадів для утилізації, тому було прийняте рішення удосконалити склад субстрату, додавши у композицію природні сорбенти.

3 етап: дослідження проводили зі свіжими осадами з додаванням темно-сірого опідзоленого ґрунту у співвідношеннях (%): 0:100; 20:80; 25:75; 30:70; 35:65; 40:60, а також цеоліту (%): 0; 5; 7,5; 10, висаджували насіння ячменю звичайного. Повторюваність трьохкратна.

В результаті проведення третього етапу досліджень, встановлено, що проростання спостерігалось в усіх пробах. При цьому найкращий показник сходження показали проби з вмістом цеоліту 10%, а середній показник проростання становив 90%.

4 етап: для дослідження використовували темно-сірий ґрунт, осад стічних вод, пусті породи та цеоліт у співвідношенні (%): 30:30:30:10, а також осад стічних вод + пусті породи + цеоліт у співвідношенні (%): 45:45:10. На даний субстрат висаджували по 10 насінин ячменю звичайного.

Встановлено, що у даному дослідженні проростання рослин не спостерігалось в жодній пробі, що може бути пов'язано з неправильно підібраним складом субстрату.

Отже, отримані результати досліджень свідчать, що осади стічних вод можна використовувати як компонент субстрату для проведення біологічної рекультивації земель, проте варто використовувати природні сорбенти, тоді кількість осадів може складати ~ 40%. Потрібно провести додаткові дослідження впливу субстрату на основі осадів стічних вод та різних видів природних сорбентів на ріст та розвиток рослин.

У. Сторощук, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА)

АДАПТАЦІЯ СВІТОВОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ТА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМПОСТУВАННЯ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: storoshchukulana@gmail.com*

За останні десятиліття спостерігається стрімка тенденція до зростання кількості відходів. Тверді побутові відходи (ТПВ) – одна з важливих проблем для навколишнього середовища. Неадекватне поводження з відходами спричиняє зміни екосистем, включаючи забруднення повітря, води та ґрунтів, таким чином, це представляє реальну загрозу здоров'ю людини. Зростання чисельності населення, швидка урбанізація, бурхлива економіка та підвищення рівня життя значно прискорили темпи, кількість та якість утворення ТПВ. Однією з найважливіших екологічних проблем є збір, управління та захоронення ТПВ у міських районах. Відсутність управління та утилізації ТПВ призводить до значних екологічних проблем [1].

В усьому світі близько 71% ТПВ утилізуються на сміттєзвалищах. ТПВ містять, в основному, небезпечні речовини, включаючи деякі акумулятори, фарби, відходи, що містять ртуть, лікарські засоби, засоби технічного обслуговування автомобілів та багато інших продуктів [2]. З іншого боку, понад 53% сміттєзвалищ складаються з твердого паперу, картону, господарських відходів, паперів та продуктів харчування, які біологічно розкладаються анаеробними бактеріями [3].

Склад ТПВ значно варіюється в різних районах та країнах. Така різниця залежить головним чином від способу життя, економічної ситуації, правил поводження з відходами та виробничої структури. Кількість та склад твердих побутових відходів мають вирішальне значення для визначення відповідного поводження та поводження з цими відходами. Виходячи з калорійності та елементарного складу ТПВ, можна визначитися його як паливо. Тим часом така інформація допоможе передбачити склад газоподібних викидів. Після цього ТПВ піддаються технологіям для перетворення енергії, включаючи газифікацію, спалювання тощо. Однак можливі небезпечні речовини, що потрапляють у золу, слід ретельно досліджувати. У цьому відношенні склад відходів буде надавати цінну інформацію про корисність матеріалу для компостування або для виробництва біогазу як палива шляхом біологічної конверсії [4].

Одним з важливих показників який великий вплив на склад ТПВ є час. Біодеструкція таких ТПВ за часом є важливим фактором, що регулює кількість матеріалу, що підлягає переробленню, зокрема органічного вмісту. Агентство охорони навколишнього природного середовища США оцінила кількість виробництва ТПВ у США в 254 мільйони тон у 2013 році [5].

**Короткий огляд практик та стандартів щодо утилізації відходів у
вибраних країнах.**

На рис. 1 розглядаються зміни в практиці захоронення ТПВ по всьому світу для країн з десятима найвищими валовими внутрішніми продуктами (ВВП) з

використанням даних Світового банку [6]. Існує значна різниця між країнами в управлінні та розпорядженні ТПВ. Країни Північної та Південної Америки та Азії (за винятком Японії) скидають 50% або більше ТПВ на сміттєзвалища, тоді як європейські країни споживають сміттєзвалища значно менше і спалюють та переробляють більше відходів.

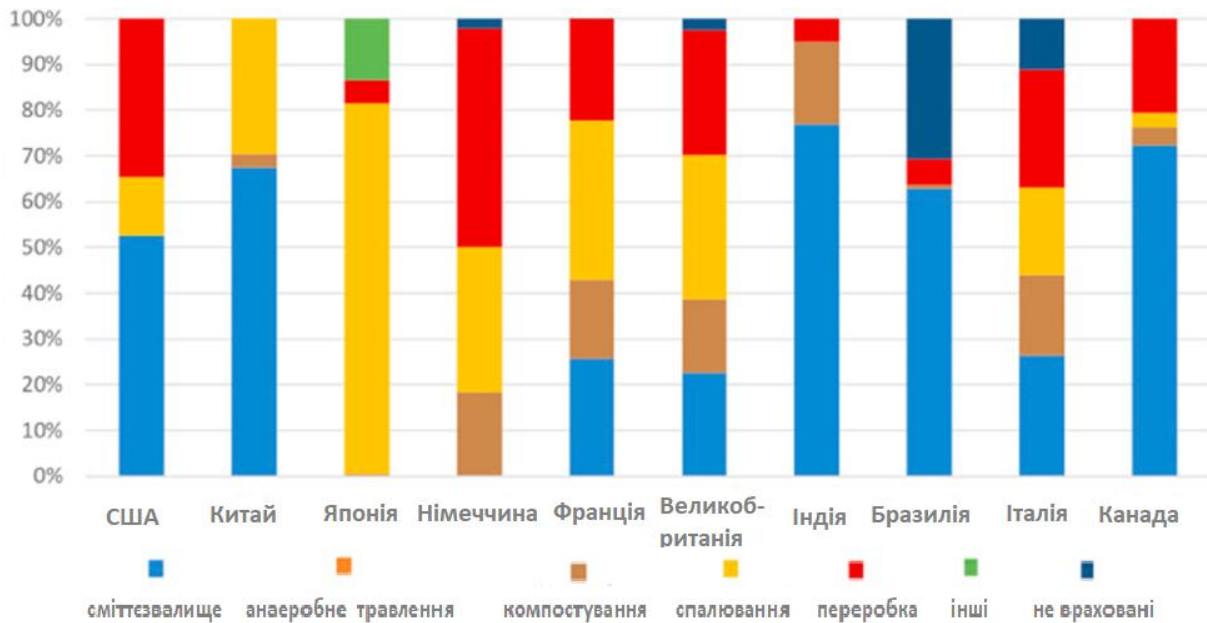


Рис. 1. Поводження з ТПВ у десяти країнах з найвищим ВВП [6]

У світовій практиці спосіб компостування розвивався як альтернатива спалюванню. У Європі перший сміттєперероблювальний завод (СПЗ) був побудований у 1932 р. в Нідерландах, у СРСР перший експериментальний завод був зданий в експлуатацію у 1970 р. в Ленінграді. У Європі, Японії та США спосіб компостування застосовують для переробки близько 2% ТПВ [7].

Сполучені Штати Америки. У 2014 році Агентство охорони навколишнього природного середовища США підрахувало, що приблизно 50% ТПВ перебуває на звалищах, причому близько 21% частини сміттєзвалища є харчовими відходами, залишаючи приблизно 29 млн. т/рік харчових відходів на звалищах. У 2015 році Міністерство сільського господарства США та Агентство охорони навколишнього природного середовища прийняли внутрішню мету зменшити втрати харчових продуктів та відходів на 50% до 2030 року. Впроваджують програму грантів. Ці програми намагаються зменшити кількість харчових відходів, відправлених на сміттєзвалища, шляхом виявлення та стимулювання корисного використання матеріалу.

Європейський Союз. Що стосується поводження з відходами, то Європейський Союз (ЄС) є головним рушієм розвитку оприлюдненої політики щодо відходів [4], хоча між країнами-членами існують розбіжності. 3 липня 2018 року було прийнято загальну ціль ЄС щодо переробки 65% відходів до 2030 року [8]. Що стосується харчових відходів, то ЄС прийняв мету сталого розвитку, яка спрямована на

50% скорочення світових харчових відходів на рівні роздрібно́ї торгівлі та споживачів та зменшення втрат харчових продуктів у виробничих та постачальних мережах [9].

Шлам стічних вод найчастіше утилізується шляхом спалювання та застосування сільськогосподарських земель із компостуванням у більшості країн ЄС [10]. Поширена на практиці технологія компостування – найбільш безпечний спосіб утилізації, що відтворює природний процес розкладання мікроорганізмами і може бути використаний для виробництва органічних добрив. В основному процес компостування здійснюється двома способами.

Процес анаеробного компостування відбувається при відсутності кисню, або при обмеженому його надходженні в компостну суміш. Цей метод характеризується домінуванням анаеробних мікроорганізмів і відповідним вивільненням (утворенням) проміжних сполук, включаючи метан, органічні кислоти, сірководень та інші сполуки і компоненти. За відсутності кисню ці сполуки накопичуються і не піддаються подальшому перетворенню при обміні речовин. Деякі з них мають неприємний запах та негативний фітотоксичний вплив на рослини. Анаеробне компостування – низькотемпературний і довготривалий процес, що не забезпечує позбавлення схожості насіння бур'янів та патогенної мікрофлори. До переваг слід віднести мінімізацію експлуатаційних витрат та менші втрати поживних речовин.

Процес аеробного компостування відбувається за наявності достатньої кількості кисню. Розпад органіки супроводжується розкладом органічних сполук з вивільненням вуглекислого газу, аміаку, води теплової енергії і утворення стійких кінцевих продуктів (компосту) з властивостями близькими до гумусу. Вивільнене тепло прискорює розпад білків, жирів і комплексних вуглеводів (целюлози, геміцелюлози) з відповідним скороченням процесу в цілому. Контрольовані високотемпературні процеси забезпечують позбавлення схожості насіння бур'янів та знезараження патогенної мікрофлори. Не дивлячись на більш високі втрати поживних елементів цей процес більш ефективний з точки зору використання компосту в рослинництві і отриманні екологічно безпечної продукції за рахунок передбачуваних і планованих агротехнічних властивостей [11].

Технології поводження з біологічними відходами, такі як компостування та вермокомпост, широко розглядаються як чистий та стійкий метод поводження з органічними відходами. Основним напрямком є оцінка доцільності компостування та вермікомпостів як засобу відновлення поживних речовин з органічних відходів та повернення їх у навколишнє середовище. Компостування та вермокомпост здатні руйнувати різні види органічних відходів, тим самим дозволяючи їх широко застосовувати [12].

Тверді побутові відходи – це джерело вторинних ресурсів, у першу чергу, чорних, кольорових і рідкісних металів, а також це енергетична сировина для паливної енергетики. Беззаперечно, проблема знешкодження побутових відходів є в першу чергу проблемою екологічною і тому дуже важливо, щоб процеси утилізації не порушували умови життя населення і нормального функціонування міського господарства.

Утилізація твердих відходів є гострою та широко розповсюдженою проблемою. Стале поводження з твердими побутовими відходами розглядається як

один з ключових елементів досягнення міської стійкості за рахунок пом'якшення глобальних змін клімату, переробки ресурсів та відновлення енергії.

Отже, впровадження компостування може бути надзвичайно перспективним по всій території України, що дасть змогу знизити значну кількість відходів, які складаються на полігонах ТПВ та створити органічне добриво. Проте для втілення даного процесу першочерговим завданням є реалізація сортування у господарствах та населення і роздільне вивезення органічних відходів, що дасть змогу легко забезпечити компостувальні станції постійною сировиною. Також доцільно провести комплекс досліджень процесу компостування для підбору оптимальних умов.

Список використаних джерел

- [1]. Zacarias-Farah A., Geyer-Allely E. Household consumption patterns in OECD countries: trends and figures. *J. Clean. Prod.*, 11 (2003), pp. 819-827
- [2]. Slack R., Gronow J., Voulvoulis N. Hazardous Components of Household Waste Critical Reviews in *Environmental Science and Technology*, 34 (2004), pp. 419-445
- [3]. Barlaz M.A., Staley B.F., de los Reyes F.L. Anaerobic Biodegradation of Solid Waste. *Environmental Microbiology, Second Edition / Eds. R. Mitchell, J. Gu. Wiley Blackwell, 2009. P. 281–299.*
- [4]. Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe / Malinauskaite J. et al. *Energy*, 141 (2017), pp. 2013-2044
- [5]. Abdel-Shafya H.I., Mansour M.S.M. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian Journal of Petroleum*. 2018. V. 27, Is. 4, P. 1275-1290
- [6]. Kaza, S., Yao, L.C., Bhada-Tata, P. and Van Woerden, F. (2018) *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Urban Development. World Bank, Washington DC.* <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- [7]. Кучеренко В.О., Парахоня Б.О., Власюк І.І. Розвиток способів поводження з твердими відходами. Інформаційний бюлетень Мінпромполітики України з стандартизації, метрології та управління якістю. – 2007. – № 3 (13). – С. 58 - 60.
- [8]. *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy COM/2015/0614 final*
- [9]. Sustainable T., Goals D. *The sustainable development goals report 2016. United Nations. New York, 2016. 56 p.*
- [10]. Badgett A., Milbrandt A. A summary of standards and practices for wet waste streams used in waste-to-energy technologies in the United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.117, 2020, 109425
- [11]. Аналіз і обґрунтування технологічних процесів компостування сільськогосподарських органічних відходів тваринного походження / Павленко С.І. та ін. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. 2011. № 9. С. 94–104.
- [12]. Lim S.L., Lee L.H., Wu T.Y. Sustainability of using composting and vermicomposting technologies for organic solid waste biotransformation: recent overview, greenhouse gases emissions and economic analysis. *Journal of Cleaner Production*. 2016. V. 111(Part A), P. 262-278.

І. Тимчук, Н. Голець, А. Серета, О. Шквірко (Львів, УКРАЇНА)

БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В НІЙ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: i.s.tymchuk@gmail.com*

Швидке зростання міст та постійно зростаючі потреби суспільства у корисних копалинах, енергоресурсах, будівельних матеріалах призвели до незворотних змін ландшафту, особливо природної рослинності. Великі площі земель зазнають безпосереднього впливу промислових розробок, внаслідок яких змінюється рельєф земної поверхні, знищується рослинний та ґрунтовий покрив.

Метою рекультивації є перетворити їх за допомогою біогеоценозу в продуктивні райони для сільського господарства, лісового господарства та відпочинку. Вибір напрямку рекультивації порушених земель базується на раціональному та ефективному використанню земельних ресурсів, створенню ландшафтів, які відповідали б господарським, екологічним та санітарно-гігієнічним потребам суспільства. На сьогоднішній день найбільше уваги приділяють сільськогосподарському напрямку рекультивації земель

Гірнича діяльність негативно впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту та виживання рослин, тому їх відновлення може бути досягнуто шляхом використання таких видів рослин, які здатні переносити специфічні властивості ґрунту в межах шахтних виробок. Для відновлення земель шахт та відвалів надають перевагу деревним рослинам, в результаті їх висаджування спостерігається покращення фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей ґрунтів. Також для біологічної рекультивації відвалів велике значення має швидкість їхнього природного заростання.

На сьогоднішній день в Україні позитивного досвіду біологічної рекультивації гірничопромислових територій набуто у вугільній промисловості та на землях підприємств чорної металургії, що порушені під час відкритих розробок родовищ залізних і марганцевих руд.

Проте, незважаючи на приклади успішної рекультивації порушених земель, деградованими в Україні все ще залишаються сотні тисяч гектарів земель, в основному це пов'язано зі значними фінансовими і енергетичними затратами. Отож, для вирішення цієї проблеми необхідно шукати нові шляхи для рекультивації земель. Одним із таких способів може стати вирощування на таких землях енергетичних культур, які в подальшому можуть знизити затрати на проведення біорекультивації, а з часом і компенсувати їх. Енергетичні рослини цінні великим урожаєм і невибагливістю до вирощування. За невеликий часовий проміжок вони можуть давати великі прирости біомаси. Використання рослинної біомаси не призводить до збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері.

Серед них найпоширенішими є: міскантус, світчграс, верба, тополя. У Європейському Союзі під вирощування енергетичних культур відведено від 130 до

140 тис. га. Найбільші площі під вирощування енергетичних культур відведені у Великій Британії для міскантусу та у Польщі для верби. Це пов'язано з наявністю в Європейському Союзі значних площ земель, доступних для вирощування енергетичних культур.

Таблиця 1

Види рослин, які використовуються для відновлення порушених земель

Вид рослин	Тип шахти, країна	Вплив, вигода
<i>Ailanthus altissima</i> (айлант найвищий)	Відкрита вугільна шахта, Китай	Змішаний ліс сприяв поглинанню С
<i>Alnus glutinosa</i> (вільха чорна)	Відкрита піщана шахта, Польща	Стимулювання розвитку мікробних спільнот та відновлення ґрунту
<i>Cercis canadensis</i> (церсіс канадський)	Вугільні шахти, США	Сприяють первинній сукцесії
<i>Dalbergia sissoo</i> (дальбергія)	Вироблена шахта вугілля і сірки, Індія	Відновлення ґрунтів, біовідновлення
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (евкаліпт камандульський)	Кальцитові, фосфорні та інші неметалічні шахтні відвали, Мексика	Підвищення різноманітності мікоризи та ризосферних грибів
<i>Fraxinus</i> spp. (ясен)	Вугільна шахта, США	Зростання біомаси
<i>Larix decidua</i> (модрина європейська)	Шахта піску та сірки, Польща	Зміна мікробної біомаси
<i>Liriodendron tulipifera</i> (ясен жовтий)	Вугільна шахта, США	Зростання біомаси
<i>Pinus tabulaeformis</i> (сосна)	Відкрита вугільна шахта, Китай	Змішаний ліс сприяв поглинанню С
<i>Pinus sylvestris</i> (сосна звичайна)	Відкрита піщана шахта, шахта з бурого та кам'яного вугілля, Польща	Стимулювання розвитку мікробних спільнот та відновлення ґрунту, зростання біомаси
<i>Populus suaveolens</i> (тополя духмяна)	Відкриті шахти, північний-схід Німеччини	Зростання біомаси
<i>Ulmus pumila</i> (в'яз карликовий)	Відкрита вугільна шахта, Китай	Змішаний ліс сприяв поглинанню С
<i>Quercus</i> spp. (дуби)	Вугільна шахта, США	Зростання біомаси
<i>Quercus robur</i> (дуб звичайний)	Шахта з видобутку бурого вугілля, Італія	Високе поглинання вуглецю після 34 років зростання

Як видно з табл. 1 велику перевагу по відновленню земель шахт та відвалів віддають деревним рослинам, в результаті їх висаджування спостерігається покращення фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей ґрунтів.

Енергетичні культури мають високу урожайність, при різних кліматичних умовах, можуть підлягати переробці для отримання біопалива, а також вирощування цих культур дасть можливість повернути порушені землі у сільське або лісове використання.

В останні десятиліття, у зв'язку зі зменшенням сільськогосподарських угідь в Україні та світі, вчені розглядають можливість вирощування на деградованих землях енергетичних культур, які водночас є фіторекультивантами таких земель. Вирощування таких культур на деградованих землях дозволить підвищити агрономічну цінність цих ґрунтів. Висока продуктивність біомаси енергетичних культур може перетворити технологію біологічної рекультивації в прибуткову справу для біоенергетичної промисловості.

L. Buller (Warszawa, POLSKA)

**BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE WE WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ
NA PRZYKŁADZIE PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W RAMACH PROGRAMU
WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ POLSKA – BIAŁORUŚ – UKRAINA**

*Centrum Projektów Europejskich / Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego
e-mail: l.buller@uksw.edu.pl*

Nasze rozważania i analizy poświęcone zostaną problematyce bezpieczeństwa ekologicznego we współpracy transgranicznej w oparciu o analizę realizowanych projektów na pograniczu polsko-białorusko-ukraińskim w ramach Programu Współpracy Transgranicznej Polska – Białoruś - Ukraina, który realizowany jest w ramach Europejskiego Instrumentu Sąsiedztwa.

Europejskimi funduszami przeznaczonymi na wsparcie regionów przygranicznych zarządza w Polsce Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (IZ), natomiast instytucjami pośredniczącymi są Wspólne Sekretariaty Techniczne (IP) znajdujące się w strukturach Centrum Projektów Europejskich.

W ramach perspektywy finansowania w latach 2007–2013 zagadnienia związane z bezpieczeństwem ekologicznym były realizowane w priorytecie 2 działania 2.1. **Ochrona środowiska w obszarze przygranicznym.** Celem Działania 2.1. była ochrona i poprawa jakości środowiska naturalnego. Poprawa jakości środowiska naturalnego prowadzi do podniesienia standardu życia mieszkańców oraz zwiększenia atrakcyjności obszaru jako celu turystycznego i inwestycyjnego. Cel ten był realizowany przede wszystkim poprzez inwestowanie w infrastrukturę środowiskową o znaczeniu regionalnym lub lokalnym oraz polepszeniu transgranicznej współpracy w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego. Działanie to promowało przedsięwzięcia mające na celu ochronę środowiska naturalnego i dziedzictwa naturalnego, w tym przede wszystkim: poprawę zarządzania odpadami i ściekami, monitoring stanu i profilaktykę zagrożeń środowiska, zapobieganie transgranicznym zanieczyszczeniom oraz redukcję zanieczyszczenia. Wspierane były systemy zarządzania sytuacjami kryzysowymi w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, a także rozwój i modernizacja systemów zarządzania zagrożeniami naturalnymi. Wspierane również były działania promujące oszczędzanie energii, działania na rzecz szerszego wykorzystywania i rozwoju odnawialnych źródeł energii.

W ramach obecnej perspektywy finansowania na lata 2014 - 2020 zagadnienia związane z bezpieczeństwem ekologicznym są realizowane w celu tematycznym 1 priorytet 1.2. Promocja i zachowanie dziedzictwa naturalnego. Priorytet ten ma skupiać się zarówno na rozwoju transgranicznych potencjałów kulturowych, historycznych i przyrodniczych, jak i na rozwoju turystyki transgranicznej. Projekty mają koncentrować się na poprawie stanu fizycznego "obiektów" kultury i dziedzictwa naturalnego, a także na działaniach "miękkich" mających na celu promocję i dywersyfikację produktów turystycznych.

Jedną z bardzo ważnych kwestii w regionach przygranicznych jest bezpieczeństwo transgraniczne. Jarosław Serdakowski stwierdza, że pojęcie bezpieczeństwa transgranicznego nie zostało do tej pory jednoznacznie zdefiniowane, gdyż różne są definicje samego pojęcia

bezpieczeństwa [Serdakowski, s.29, 2015]. Potrzeba i pragnienie bezpieczeństwa jest jednym z najważniejszych i podstawowych problemów życia każdego człowieka [Korzeniowski, s. 72, 2008]. Dążenie do poprawy bezpieczeństwa we współczesnym świecie podejmowane jest już od lat 60. XX wieku. Sam termin „bezpieczeństwo” jest rozumiany różnorodnie. Jarosław Serdakowski bezpieczeństwo transgraniczne definiuje w następujący sposób: „Bezpieczeństwo transgraniczne to stan (proces), który jest efektem całości przedsięwzięć, zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa w przekraczaniu granic państw, przez osoby, wszelkie towary i pojazdy (w tym jednostki latające, pływające i lądowe), pomiędzy co najmniej dwoma podmiotami państwowymi” [Serdakowski, s.29, 2015].

Czesław Marcinkowski bezpieczeństwo transgraniczne rozumie szerzej i przywołuje kilka grup potencjalnych zagrożeń transgranicznych: 1) Militarne. 2) Społeczne. 3) Gospodarcze. 4) Informatyczne. 5) Technologiczne. 6) Przyrodnicze, które mogą wystąpić ze względu na zmiany klimatyczne generujące różne katastrofy: powodzie, susze, wichury, trzęsienia ziemi, tsunami [Marcinkowski, s.140, 2011].

Na podstawie dostępnej literatury przedmiotu oraz analizy realizowanych projektów w ramach Programu Współpracy Transgranicznej Polska - Białoruś - Ukraina możemy podjąć próbę szerszego spojrzenia na bezpieczeństwo transgraniczne i podjąć próbę zdefiniowania pojęcia „bezpieczeństwo transgraniczne” w szerokim znaczeniu, a więc bezpieczeństwo transgraniczne to stan (proces), który jest efektem całości przedsięwzięć zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa: fizycznego i technicznego, społecznego, zdrowotnego, ekonomicznego oraz ekologicznego na terenach przygranicznych rejonów co najmniej dwóch państw. Na podstawie przytoczonej definicji możemy wskazać na pięć najważniejszych sfer bezpieczeństwa transgranicznego: 1) Bezpieczeństwo fizyczne i techniczne. 2) Bezpieczeństwo społeczne. 3) Bezpieczeństwo zdrowotne. 4) Bezpieczeństwo ekonomiczne. 5) Bezpieczeństwo ekologiczne [Buller, 2019].

Bezpieczeństwo ekologiczne to poczucie prawidłowych relacji człowieka ze środowiskiem przyrodniczym, a więc dbałość przez człowieka o to środowisko naturalne oraz niwelowanie zagrożeń związanych z zanieczyszczoną wodą czy powietrzem [Zob, Rosiek, 2015]. W ramach projektów realizowano zadania związane z gospodarką wodną (np. budowano oczyszczalnie ścieków i modernizowano składowiska odpadów), ale także budowano podłączenia do sieci wodociągowej na obszarach wiejskich. Kilka projektów przyczyniło się do zmniejszenia negatywnych skutków zmian klimatycznych poprzez realizację rozmaitych zadań w zakresie oszczędzania energii i efektywności energetycznej (np. budowa izolacji, wymiana starych systemów grzewczych).

Poniżej zostaną przedstawione wybrane projekty, w ramach których podejmowane są działania mające na celu poprawę bezpieczeństwa ekologicznego terenów przygranicznych:

Przykład realizowanego projektu: PLBU.03.01.00-UA-0018/17-00

Problem z zapewnieniem wysokiej jakości wody pitnej, stan ekologiczny Jezior Szackich, a także brak zintegrowanego zarządzania środowiskiem są istotnymi kwestiami dotyczącymi obszaru projektu. Projekt Svityaz to szansa na ich rozwiązanie. Głównym celem projektu jest zapobieganie rozprzestrzenianiu się chorób wśród ludzi i zwierząt w obwodzie wołyńskim (Ukraina) oraz województwie lubelskim (Polska). Podejście transgraniczne ma na celu połączenie wysiłków beneficjentów w dążeniu do poprawy sytuacji sanitarno-epidemiologicznej rezerwatu biosfery „Polesie Zachodnie”. Projekt Svityaz przyczyni się do

tego poprzez budowę kanalizacji na obszarach wiejskich wokół Jeziora Świtaż. Dzięki rozwojowi sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków na tych obszarach, przedostawanie się zanieczyszczonych ścieków do wód gruntowych obniży się o 80%, co zmniejszy zanieczyszczenie jezior Szackiego Parku Narodowego oraz dorzeczy Bugu i Prypeci [Improvement of the environment within the Shatsk National Natural Park by building sewer systems in rural settlements around Lake Svityaz, <http://pbu2020.eu/pl/projects2020/71>].

Przykład realizowanego projektu: PBU1/0469/16

Gmina Solina jako Beneficjent Wiodący we współpracy z Miastem Skhidnytsia planuje realizację projektu przyjaznego dla środowiska, którego głównym zadaniem jest ochrona Jeziora Solińskiego, lokalnych rzek i wód uzdrowiskowych Skhidnytsia przed zanieczyszczeniem ściekami. Budowa oczyszczalni ścieków i kanalizacji sanitarnej ograniczy wprowadzanie zanieczyszczeń bezpośrednio do gleby, wód powierzchniowych i głębokich. Oprócz ochrony środowiska stworzy możliwość rozwoju turystyki w regionie i zwiększy jej atrakcyjność dla inwestorów zagranicznych [Protecting the Solina Lake and Schodnica's sources of healing waters – a common challenge and opportunity to maintain and exploit the potential of ..., <http://pbu2020.eu/pl/projects2020/9>].

Patrząc z perspektywy realizacji programu Polska-Białoruś-Ukraina należy podkreślić, że współpraca ze stroną ukraińską i białoruską układa się bardzo dobrze, przy czym charakterystyczne jest, że podmioty, które są beneficjentami danego projektu dofinansowanego przez Unię Europejską, z reguły po jego zakończeniu nadal ze sobą kooperują. Środki unijne pełnią więc rolę swoistego koła zamachowego kreującego wielopłaszczyznową współpracę w różnych dziedzinach. Nie ulega wątpliwości, że takie praktyki mają duży wpływ na ożywienie gospodarcze, ale i kulturalne wschodnich terenów przygranicznych Polski i zachodnich terenów przygranicznych Białorusi i Ukrainy. To dotyczy również relacji międzyludzkich, rodzenie się długoletnich przyjaźni, a dobre wzajemne doświadczenia owocują tym, że niektórzy partnerzy już po raz trzeci wspólnie aplikują po kolejne dotacje na nowe projekty. To wszystko niewątpliwie przyczynia się do bezpieczeństwa transgranicznego we wszystkich sferach.

Bibliografia

- [1] Buller L. *Cross-border security in theory and practice based on the analysis of projects implemented under Cross-border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine*, [w:] Buller L., Lendel M. (ed.), *Security in the area of the Cross-border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine*, Uzhhorod 2019;
- [2] Buller L. *Poprawa bezpieczeństwa regionów przygranicznych na przykładzie Programu Współpracy Transgranicznej Litwa - Polska - Rosja*, [w:] Kurcz Z. (red.), *Polskie pogranicza w procesie przemian*, Warszawa 2019, Tom V;
- [3] *Improvement of the environment within the Shatsk National Natural Park by building sewer systems in rural settlements around Lake Svityaz*, <http://pbu2020.eu/pl/projects2020/71>;
- [4] Korzeniowski L.F., *Securitologia. Nauka o bezpieczeństwie człowieka i organizacji społecznych*, Kraków 2008;
- [5] Marcinkowski C., *Zagrożenia i wyzwania transgranicznego bezpieczeństwa współczesnego świata*, „Doctrina. Studia społeczno-polityczne” 2011, nr 8;
- [6] *O programie*, [https://www.cpe.gov.pl/223,o-programie.](https://www.cpe.gov.pl/223,o-programie;);
- [7] *Protecting the Solina Lake and Schodnica's sources of healing waters – a common challenge and opportunity to maintain and exploit the potential of the*, <http://pbu2020.eu/pl/projects2020/9>;
- [8] Rosiek K., *Bezpieczeństwo ekologiczne w Polsce na przykładzie gospodarowania wodami*, „Gospodarka w praktyce i teorii” 2015, nr 1(38);
- [9] Serdakowski J., *Perspektywy rozwoju bezpieczeństwa transgranicznego RP*, „Rozprawy Społeczne” 2015, Tom IX, nr 2, s. 29.

К. Король, В. Попович (Львів, УКРАЇНА)

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕДАФОТОПІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ БРОНИЦЬКОГО СМІТТЕЗВАЛИЩА РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
79000 Львів, вул. Клепарівська, 35, електронна пошта: katikincheshi@gmail.com*

На Львівщині є 20 діючих стаціонарних сміттєзвалищ, загальною площею 116,77 га. На них накопичено понад 4 млн. тонн ТПВ, середній відсоток заповнення звалищ – 70%. Крім цього виявлено 154 стихійні звалища, загальною площею 133 га.

Раніше, сміттєзвалища повністю обслуговували населені пункти та промисловість. На сьогоднішній день вони не справляються з такою кількістю відходів, тому на певних ділянках утворюються стихійні сміттєзвалища.

Стихійні сміттєзвалища є великою проблемою та кількість їх щороку зростає з великою регресією. Саме вони і є одними із основних джерел забруднення навколишнього середовища. Навколишні посадки, балки і ліси обросли несанкціонованими звалищами. Тонни сміття викидаються на узбіччя доріг та лісів. Найбільше лихо для природи — залишені після пікніків пляшки, пакети, одноразовий посуд, які самі по собі можуть розкладатися сторіччями.

Часто для зменшення об'єму відходів звалища підпалюють. Такий підхід є неприпустимим, оскільки звалища є серйозним джерелом забруднення і повітряного, і водного середовища. Жоден із таких самовільно створених пунктів скидання відходів не обладнаний відповідним чином, продукти гниття і розпаду потрапляють у ґрунт і ґрунтові води, які є джерелом водопостачання для багатьох мешканців. Температура гниття подекуди настільки висока, що часто легко призводить до їх займання, до того ж у повітря викидається неймовірна кількість шкідливих речовин. Достатньо буде сказати, що при тлінні поліетиленового пакету, у повітря виділяється понад 70 різних хімічних сполук, жодна з яких не є корисною для нашого здоров'я. Крім того, такі звалища сміття є середовищем для розмноження комах та гризунів, які є збудниками та переносниками різних інфекційних захворювань, таких як лептоспіроз, сказ, енцефаліт, чума та ін.

Фізико-хімічні властивості едафотопів на сміттєзвалищах рекреаційного комплексу значно сильно впливають на розвиток фітоценозів. Під час польових досліджень сміттєзвалищ рекреаційного комплексу Львівської області було нагромадження фільтрату та стоків із сміття, тобто техногенно небезпечні для довкілля та живих організмів речовини. Це, своєю чергою, спричиняє до загибелі або деградації рослинного і тваринного світу. Вони є штучного та природного походження.

Для визначення негативного впливу на довкілля було здійснено дослідження фізико-хімічного стану ґрунтів на Броницькому сміттєзвалищі (Дрогобицький район). Дослідження фізико-хімічного складу едафотопів було здійснено у 4 етапи:

- 1 – підготовка до виконання польових досліджень;
- 2 – взяття проб ґрунтів на сміттєзвалищі;

- 3 – дослідження фізико-хімічного складу;
- 4 – аналіз результатів.

Проби відбирали переважно на глибині 0,1, 0,15 і 0,2 м від поверхні.

Характеристика проб:

- 1 проба – взято ґрунт біля підніжжя на заході. Глибина від поверхні землі – 0,1 м.
- 2 проба – взято ґрунт біля підніжжя на заході. Глибина від поверхні землі – 0,15 м.
- 3 проба – взято ґрунт біля підніжжя на заході. Глибина від поверхні землі – 0,2 м.
- 4 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півночі. Глибина від поверхні землі – 0,1 м.
- 5 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півночі. Глибина від поверхні землі – 0,15 м.
- 6 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півночі. Глибина від поверхні землі – 0,2 м.
- 7 проба – взято ґрунт біля підніжжя на сході. Глибина від поверхні землі – 0,1 м.
- 8 проба – взято ґрунт біля підніжжя на сході. Глибина від поверхні землі – 0,15 м.
- 9 проба – взято ґрунт біля підніжжя на сході. Глибина від поверхні землі – 0,2 м.
- 10 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півдні. Глибина від поверхні землі – 0,1 м.
- 11 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півдні. Глибина від поверхні землі – 0,15 м.
- 12 проба – взято ґрунт біля підніжжя на півдні. Глибина від поверхні землі – 0,2 м.

Наступним етапом нашого дослідження було визначення фізико-хімічних властивостей едафотопів у лабораторних умовах за допомогою водної витяжки. Ми виділяли 100 грам ґрунту на 400 міліграм дистилляту і отримали:

№	рН	сухий залишок	HCO_3	Cl	SO_4	NO_2	NO_3	PO_4	Ca	Mg	Fe	NH_4	XCK	нафтопродукти
	рН	мг/лм ³	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/лм ³	мг/кг
1	6,6	148	244	57,2	39,6	27,6	86,4	1,2	32,1	34	44,8	9,6	15,3	0,6
2	7,2	156	317	66,7	52,7	30	83,2	2	42,5	42,3	61,2	10,4	10,2	0,9
3	8,1	236	440	137	33	20,4	158	0,4	49,7	81,7	9,2	8,4	24,1	1,3
4	7,4	123	171	19,1	59,3	18	38,4	0,4	24,8	23,8	11,6	7,6	7,4	0
5	7,5	119	146	22,2	46,1	18,4	34	0,8	22,4	20,4	11,2	7,2	6,8	0
6	7,7	121	147	27	33	15,6	40,4	0,8	28,9	21,4	10,4	5,6	7,8	0
7	7,6	118	171	30,2	26,4	12,8	45,6	0,4	28,6	21,3	11,2	7,2	8,2	0
8	7,2	264	439	187	82,4	43,4	87,6	0,8	68,9	70	50,4	8	16,3	0,8
9	7,7	236	127	27	37	15,6	40,4	1,1	28,9	20,6	10,4	5,6	18,8	1,4
10	6,6	148	244	57,2	39,6	27,6	86,4	1,2	32,1	34	44,8	9,6	15,3	0,6
11	7,4	123	171	19,1	59,3	18	38,4	0,4	24,8	23,8	11,6	7,6	7,4	0,9
12	8,1	236	440	137	33	20,4	158	0,4	49,7	81,7	9,2	8,4	24,1	1,3

Кисотно-основні властивості є важливою характеристикою ґрунтів, які тісно пов'язані з фізико-хімічною вбирною здатністю. Реакція середовища ґрунту на сміттєзвалищі є результатом втручання людської діяльності. Вона залежить від сукупної дії різних чинників: хімічного і мінералогічного складу мінеральної частини ґрунту, наявності легкорозчинних солей, вмісту і якості органічної речовини, складу ґрунтового повітря, вологи ґрунту, життєдіяльності організмів. Важливим регулятором реакції ґрунтового середовища є солі, що знаходяться в ньому. Нейтральні, кислі, лужні солі, переходячи із твердої фази у розчин внаслідок зволоження і навпаки, впливають на характер ґрунтового розчину, що відображається на родючості ґрунтів.

Завдяки виконаним дослідям було встановлено, що ґрунти, які відповідають усім пробам насичені основами, для яких водне рН становить 6,6 – 8,1. Величина рН ґрунтів має важливе значення у процесі розвитку рослинності та значно впливає на процес фітомеліорації. Кисла реакція ґрунтів несприятлива для більшості культурних рослин і корисних мікроорганізмів. Кислі ґрунти характеризуються негативними фізичними властивостями. Через недостатню кількість основ органічна речовина в цих ґрунтах не закріплюється, ґрунти збіднені поживними речовинами. Сильнолужна реакція також несприятлива для більшості рослин. Висока лужність зумовлює низьку родючість багатьох ґрунтів, негативні їх фізико-хімічні властивості. У нашому випадку такі ґрунти відсутні. Тому, для підвищення родючості дуже кислих і лужних ґрунтів слід різко змінити рН, чого можна досягти заходами хімічної меліорації: внесенням вапна у кислі ґрунти, гіпсу та сірковмісних речовин – у лужні. Гідролітична кислотність проявляється під час дії на ґрунт розчину гідролітично лужної солі сильної основи і слабкої кислоти, коли відбувається більш повне витіснення ввібраного водню та інших кислотних йонів. Ґрунт, який має значну гідролітичну кислотність, по-різному впливає на ріст та розвиток багатьох рослин. Для того, щоб створити сприятливі умови для розвитку рослин у такому ґрунті, необхідно змінити його кислотність.

Висновок. Отже, внаслідок здійснених фізико-хімічних досліджень ґрунтів Броницького сміттєзвалища встановлено, що згідно з градацією гумусованості, рекультивовані ґрунти можна віднести до групи низько гумусних, в породах підвищений рівень кислотності, для яких рН водної витяжки становить 6,6 – 8,1, у ґрунтах виявлено середній ступінь кислотності.

Список використаних джерел

- [1] Попович В.В. Дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів і перегорілих порід на териконах Нововолинського гірничопромислового району – науковий вісник НЛТУ України: Ландшафтна архітектура в контексті сталого розвитку.– Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.12. – 288 с.
- [2] Кучерявий В.П. Фітомеліорація : навч. посібник.– Львів: Вид-во "Світ", 2003. – 540 с.
- [3] Мясина Н.Б., Аринушкіна Е.В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. – М. : Изд-во Моск. ун-та, – 1979. – 62 с.
- [4] Лабораторний практикум з ґрунтознавства. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка. – 2003. – 62 с.
- [5] Снітинський В.В., Якобчук В.Ф. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посібник. – 2-ге вид. [випр. й доп.]. – Львів : Аверс, 2006. – 312 с.

В. Попович, В. Піндер (Львів, УКРАЇНА)

**ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*Pinus sylvestris* L.)
У ПІДВИЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ
ВУГІЛЬНИХ ШАХТ**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
79000, м. Львів, вул. Клепарівська 35, електронна пошта: popovich2007@ukr.net*

Одним із найбільш екологічно небезпечних ландшафто-трансформуючих чинників довкілля є явище відсипання відвальної породи на відкритому просторі. Такі процеси супроводжуються викидами небезпечних речовин у довкілля та зміною мікроклімату. Одним із найбільш економічно прийнятних засобів виведення із експлуатації відвалів вугільних шахт є фітомеліорація їх поверхні. Фітомеліоративні процеси на відвалах шахт, де виникають піонерні сукцесії, рекомендується проводити за трьома напрямками – збереження фітоценозів, регулювання та формування.

На відвалах вугільних шахт Львівсько-Волинського басейну яскравим представником природного заростання є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), яка формується під впливом едафо-кліматичних чинників (рис. 1).



*Рис. 1. Природне поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) на породному відвалі
Львівсько-Волинського вугільного басейну.*

Спонтанна рослинність на породних відвалах басейну, здебільшого, рудеральна та не вступає в жорстку конкуренцію із сосною звичайною. Про природне заростання вугільних відвалів у вітчизняному та закордонному аспектах присвячено чимало наукових досліджень. Слід зазначити, що встановлення ролі деревних порід в екологічній реставрації довкілля є актуальною задачею сьогодення. Оскільки, деревно-чагарникова рослинність формується на порушених територіях у місцях, де вже зароджуються процеси ґрунтоутворення та сприятливі едафічні та мікрокліматопічні чинники. Важливу роль у виникненні такого виду рослинності є рудероценози, які у процесі свого росту, розвитку та гниття формують основу для більш стійких видів. Формування сприятливих чинників для розвитку рослинності (едафічних,

енергетичних) відбувається під впливом фітогенного поля, яке тісно пов'язане із фітомеліорацією. Фітомеліорація покликана на зміну геохімічних потоків та покращення естетики, а фітогенне поле – створення умов для суцесійних процесів. Загалом, питанням фітогенних полів, а особливо тих, які формуються під впливом сосни звичайної на відвалах вугільних шахт існує багато досліджень.

На порушених територіях, унаслідок розробок родовищ золота, початкові стадії суцесії формуються наступним чином: на висоті відвалу до 12 м домінуючою породою є *Pinus sylvestris*, на відмітках 0,5-4 м, а також на зниженнях поверхні терикону переважає *Betula verrucosa*, на берегах водойм заростання відбувається за участю *Betula verrucosa*, *Pinus sylvestris*, *Salix caprea*, *Alnus*, на берегах рік домінує *Salix caprea*. Перерозподіл великих фракцій відвалів, оголення нижніх шарів відвалів, накопичення органіки та дрібнозему призводять до формування більш сприятливих ґрунтових умов та позитивно впливає на процес природного заростання.

Науковцями здійснений розподіл на дві групи деревно-чагарникової рослинності з метою лісової рекультиваци териконів, які виникли внаслідок відкритого добування бурого вугілля. До першої групи належать *Robinia pseudoacacia*, *Alnus glutinosa* і *A. incana*, *Betula pendula*, *Fraxinus lanceolata*, *Pinus sylvestris* та *P. Pallasiana*, *Hippophae rhamnoides* та ін.; до другої – *Tilia cordata*, *Pyrus communis*, *Carpinus betulus*, *Swida sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera tatarica*, *Viburnum opulus*. Ці деревні види добре прижилися і розвиваються на буровугільних відвалах.

У процесі польових досліджень породних відвалів вугільних шахт виявлено, що природне поновлення сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) відбувається у місцях, де достатньо вологий субстрат та не скельна порода. Відповідно, можна робити попередні висновки, що вид умовно вибагливий до умов місцезростань регіону.

Список використаних джерел

- [1] Кучерявий В.П. Біометричний аналіз показників росту насаджень породних відвалів шахт Червоноградського гірничо-промислового району / В.П. Кучерявий, С.І. Миклуш, У.Б. Башуцька // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2003. – Вип. 13.5. – С. 311-317.
- [2] Кучерявий В.П. Фітомеліорація : підручник [для студ. ВНЗ] / В.П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2003. – 540 с.
- [3] Кучерявий В.П. Фітоценотична структура сосняків Малоого Полісся / В.П. Кучерявий, К.С. Брунець, Р.І. Мисяк, В.В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.14. – С. 18-21.
- [4] Павличенко А. В. Екологічна небезпека породних відвалів ліквідованих вугільних шахт / А. В. Павличенко, А. А. Коваленко // Геотехнічна механіка / Ін-т геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України. – Д., 2013. – Вип. 110.
- [5] Porovych, V., Kuzmenko, O., Voloshchyshyn, A., Petlovanyi, M. (2018). Influence of man-made edaphotopes of the spoil heap on biota. E3S Web of Conferences. Vol. 60. 00010. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000010>
- [6] Попович В.В. Вплив кліматичних умов на розвиток рослинності техногенних ландшафтів Малоого Полісся у зимовий період / В.В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.5. – С. 37-42.
- [7] Попович В.В. Природна фітомеліорація вугільних відвалів / В.В. Попович, Р.І. Мисяк, К.С. Брунець // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.4. – С. 127-131.

В. Демченко (Київ, УКРАЇНА)

ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛЬНИХ МІКРОСФЕР В СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШАХ

*Київський національний торговельно-економічний університет,
02156, м. Київ, вул. Кіото, 19, електронна пошта: tina76748@gmail.com*

Будівельна промисловість в Україні постійно модернізується та вдосконалюється, включаючи виробництво сухих будівельних сумішей для забезпечення необхідного рівня теплоізоляції. Для цього доцільно використовувати сухі будівельні суміші із зольними мікросферами, які є техногенними продуктами та утворюються в результаті спалювання вугілля [1]. Зольні мікросфери є частиною відходів ТЕС, що разом із золою після спалювання вугілля переміщуються на золовідвали. Загальний обсяг золошлакових відходів в Україні у 2018 р. становив майже 390 млн. т, з яких зольні мікросфери склали приблизно 82% [2]. Вирішення проблеми використання вітчизняних зольних мікросфер як наповнювача сухих будівельних сумішей з метою здешевлення та підвищення теплоізоляційних властивостей останніх становить значний науковий та практичний інтерес [3].

Властивості сухих будівельних сумішей досліджувались з використанням наступних складів: №1 – стандартна піщано-цементна суміш; №2 – суміш з немодифікованими зольними мікросферами; №3 – суміш з модифікованими зольними мікросферами; №4 – суміш з натрійборосилікатними мікросферами; №5 – суміш з перлітом. Дослідження здійснювалось за показниками, наведеними в табл. 1.

Таблиця 1

**Властивості сухих будівельних сумішей та розчинів на їх основі
в залежності від складу**

Склад сумішей для мурування	Властивості					
	Нормальна густина цементного тіста, %	Термін тужавлення, год-хв		Витрата суміші на 1 мм шару, кг/м ²	Товщина мурувального шову, мм	Об'ємна маса, г/см ³
		Початок	Закінчення			
1	30	0-15	2-30	2,1	15,0	2,18
2	28	0-15	2-30	1,35	3,0	1,07
3	23	0-15	2-00	1,25	3,0	1,09
4	32	0-15	2-30	1,48	10,0	1,54
5	30	0-15	2-30	1,5	10,0	1,95

Найменшу витрату суміші на 1 мм кладки має склад №3 – 1,3 кг/м².

Для досліджуваних сухих будівельних сумішей характерні досить високі значення нормальної густоти цементного тіста (згідно з ДСТУ Б В 2.7-46:2010 [4] має складати не більше 30%). Нормальна густина цементного тіста характеризується кількістю води замішування, яка виражається у відсотках від маси цементу. Найнижчою нормальною густиною цементного тіста характеризується склад розроблених сухих будівельних сумішей з модифікованими зольними мікросферами –

23%. Слід відмітити, що суха будівельна суміш з немодифікованими зольними мікросферами також характеризується низькою нормальною густиною цементного тіста – 28%. Стандартна піщано-цементна суміш та суміш з перлітом характеризуються нормальною густиною цементного тіста на рівні 30%, що допускається ДСТУ Б В 2.7-46:2010 [4].

Зменшення кількості води при замішуванні розчину на основі сухої будівельної суміші є невід’ємною задачею при розробці останніх [5]. Внаслідок випаровування води утворюються відкриті капілярні пори, які значно зменшують показники міцності, при цьому зростає водопоглинання цементного каменю, що призводить до погіршення його довговічності [6,7]. Термін тужавлення розчину на основі сухої будівельної суміші залежить від вмісту води, наповнювача та зовнішніх факторів і становить 2-2,5 год. Найменші значення даного показника характерні для сухих будівельних сумішей з модифікованими та немодифікованими зольними мікросферами – 2 год. Встановлено, що модифікатор гальмує початкові терміни тужавлення.

Також досліджувалась товщина мурувального шову розчину на основі суміші. Найнижчою вона є для сумішей з немодифікованими та модифікованими зольними мікросферами – по 3 мм відповідно. Для стандартної піщано-цементної суміші товщина мурувального шову складає 15 мм, що в 5 разів більше, ніж для сумішей з немодифікованими та модифікованими зольними мікросферами.

Об’ємна маса досліджуваних сухих будівельних сумішей характеризується найбільшим показником для піщано-цементної суміші – $2,18 \text{ г/см}^3$, найменшим – для суміші з немодифікованими зольними мікросферами – $1,07 \text{ г/см}^3$. Після модифікування зольних мікросфер об’ємна маса зростає до $1,09 \text{ г/см}^3$, тобто майже на 2%. Об’ємна маса сухих будівельних сумішей з натрійборосилікатними мікросферами майже на 44%, більша, ніж така для сумішей з немодифікованими зольними мікросферами. Цей же показник сухих будівельних сумішей з перлітом становить $1,54 \text{ г/см}^3$, що на 41% більше, ніж для сумішей з модифікованими зольними мікросферами.

Отже, використання зольних мікросфер у складі сухих будівельних сумішей дозволяє зменшити витрату суміші на 1 мм шару, товщину мурувального шову та об’ємну масу останніх.

Список використаних джерел

- [1]. Офіційний сайт ООН (UN Comtrade Database). – Режим доступу: <https://comtrade.un.org>
- [2]. Демченко В. Експортно-імпорتنний потенціал зольних мікросфер в Україні / В. Демченко // Товари і ринки. - 2016. - № 2. - С. 31–38.
- [3]. Ковальський В. П. Використання золи виносу ТЕС у будівельних матеріалах / В. П. Ковальський, О. С. Сідлак // Будівельні матеріали та виробу. – Режим доступу: <http://kovalskiy.vk.vntu.edu.ua/file/0b59c9fffc87585663c891e53b0df880.pdf>
- [4]. ДСТУ Б В 2.7-46:2010. Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови. – Введ. 01.01.2011. К. : Мінрегіонбуд України, 2011. – 10 с.
- [5]. Волженский А. В. Применение зол и топливных шлаков в производстве строительных материалов / А.В. Волженский, И. А. Иванов, А. А. Виноградов – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.
- [6]. Панибратов Ю. П. К вопросу применения зол ТЭС в бетонах / Ю. П. Панибратов, В. Д. Староверов // Технологии бетонов. – 2011. – № 1-2. – С. 43-47.
- [7]. Бернацкий А.Ф. Области применения золошлаковых отходов в строительной отрасли / А.Ф. Бернацкий, И.М. Себелев // Известия вузов. Строительство, 2012 – №1. – С. 25–31.

С. Стасевич¹, І. Казимира¹, І. Костюк² (Львів, УКРАЇНА)

МОДЕЛЮВАННЯ КОМФОРТНОГО СТАНУ ТІЛА ЛЮДИНИ

¹ Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, вул. С. Бандери, 12, E-mail: stasevych@ukr.net

² Технологічний коледж Національного університету "Львівська політехніка", м. Львів, вул. Демнянська, 15, E-mail: mail@tc.lviv.ua

Організм людини є складною системою, в якій всі органи об'єднані у різні системи організму: кровообігу, нервову, терморегуляції, дихання, травлення, тощо. Усі ці системи нерозривно пов'язані із навколишнім середовищем через рецептори та аналізатори організму. Зміна параметрів навколишнього середовища (температура, тиск, вологість, освітленість, тощо) викликає відповідну реакцію рецепторів організму для переведення його у комфортний стан.

Професор Jan L.M. Hensen визначив поняття тепловий комфорт людини як "стан, в якому відсутні рушійні імпульси для корекції середовища поведінкою" [3]. Американське товариство інженерів з опалення, охолодження та кондиціонування повітря (ASHRAE) визначило це як "стан перебування розуму, в якому виражається задоволення тепловим середовищем" [1]. Резюмуючи сказане, комфорт – це не стан організму, а стан "душі людини" (стан задоволення).

Визначення теплового комфорту залишає відкритим питання: це стан розуму чи стан задоволення? Але зрозуміло, що висновок про комфорт – це когнітивний процес із багатьма факторами, на які впливають фізіологічні та психологічні параметри людини, хімічні, фізичні і біологічні параметри навколишнього середовища.

Теплові відчуття відрізняються для різних людей в одному середовищі і вони подають різні думки щодо їхнього теплового комфорту завдяки багатьом факторам, що впливають на сприйняття людини. Традиційно тепловий дискомфорт розглядується як суб'єктивний стан, а тепловий комфорт – як об'єктивне відчуття. В цілому, комфортний стан виникає тоді, коли температура тіла тримається майже стабільною, вологість шкіри є низькою, а фізіологічні зусилля організму до регуляції мінімальні.

У 1962 р. Macpherson визначив основні фактори, що впливають на теплові відчуття: температура повітря, швидкість руху повітря, відносна вологість і середня температура випромінювання тіла, ізоляція тіла одягом та швидкість метаболізму організму.

Температура тіла людини є показником теплового стану організму і відображає складні процеси, які відбуваються у ньому. Цими процесами є теплоутворення внутрішніх органів і тканин, теплообміном між цими органами та зовнішнім середовищем. І саме завдяки системі терморегуляції організму середня температура людського тіла лежить в діапазоні 36,5°C - 37,2°C, що становить комфортні умови для функціонування людського організму в цілому.

Різні органи мають свою швидкість метаболізму, і від того температура цих органів є різною. Внутрішній орган, який має найвищу температуру - печінка (температура лежить в межах 37,8°C - 38°C), оскільки вона має найбільшу кількість

обмінних процесів. Найбільше тепла утворюється в м'язах, печінці та нирках, а основним носієм температурної складової в організмі виступає артеріальна кров у великих судинах, яка через капілярну систему проводить теплообмін між кров'ю та всіма частинами тіла. За рахунок фізичних та хімічних процесів теплорегуляції досягається сталість температури різних частин тіла при будь-яких зовнішніх впливах на організм. Система терморегуляції організму забезпечує рівновагу процесів теплоутворення в організмі і теплопередачі назовні організму.

Регулювання температури тіла є балансом між виробленням тепла організмом та його передачею у навколишнє середовище. Зовнішні екстремальні умови середовища можуть призвести до поганої терморегуляції тіла і, відповідно, до гіпертермії або гіпотермії.

Метою дослідження є створення моделі, яка б прогнозувала теплову поведінку людини у різних середовищах перебування. Температура навколишнього повітря і поверхні, швидкість руху повітря та його вологість є граничними умовами, які впливають на терморегуляційну модель.

За основу візьмемо модель, розроблену Dusan Fiala [2]. У цій моделі конвективні втрати тепла враховують природну та примусову конвекцію. При моделюванні теплообміну випромінюванням враховується просторова асиметрія навколишніх предметів та їх вплив на окремі сектори сегментів тіла. Втрати тепла диханням моделюються з врахуванням прихованих і конвективних втрат тепла. У моделі враховуються ефект нагрівання сегментів тіла навколишніми високотемпературними джерелами. При моделюванні випаровування зі шкіри враховується дифузія вологи через шкіру, випаровування поту із поверхні, ефект одягу при випаровуванні поту.

Фізична модель тіла описана так: метаболічне тепло виробляється всередині тіла і далі воно передається сегментам тіла циркуляцією крові та переноситься кондукцією до поверхні тіла, звідки воно переходить у навколишнє середовище конвекцією, випромінюванням та випаровуванням. Ця модель враховує геометричні і анатомічні параметри тіла, а також базальні фізіологічні та теплофізичні властивості тканин тіла людини.

Геометрична модель тіла людини описана як 15 сегментів: лоб, обличчя, шия, плече, передпліччя, кисть, грудна клітка, черевна порожнина, нога, ступня. Модель складається із кільцевих концентричних шарів тканини і використовує 7 різних матеріалів: мозок, легені, кістка, м'язи, внутрішні органи, жировий прошарок, шкіра. Дана модель дозволяє обчислювати температуру довільної точки кожного із 15 сегментів тіла залежно від параметрів зовнішнього середовища і прогнозувати перебування тіла у комфортному стані.

Список використаних джерел

- [1]. ANSI/ASHRAE Standard 55. *Thermal Environment Conditions for Human Occupancy*; 2004.
- [2]. Fiala, D., Lomas, K.J., Stohrer M. A computer model of human thermoregulation for a wide range of environmental conditions: the passive system, *J. Appl. Physiol.* 87, 1999, pp. 1957-1972.
- [3]. Hensen J.L.M. *On the thermal interaction of building structure and heating and ventilating system. PhD thesis, Technische Universiteit Eindhoven*; 1991.

Н. П'ятка (Рівне, УКРАЇНА)

ВИТРАТИ НА ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне вул. Соборна 11, електронна пошта: ivanka.kitten@gmail.com*

Протягом тривалого часу економічний розвиток України супроводжувався незбалансованою експлуатацією природних ресурсів, низькою пріоритетністю питань захисту навколишнього природного середовища, як наслідок ознаки погіршення екологічного стану довкілля в країні стають щодалі помітнішими: забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, погіршення якості продуктів харчування. Реалізація заходів щодо зменшення негативного впливу господарської діяльності на екологічну ситуацію в Україні є важливим міжнародним зобов'язанням України в межах актуальних євроінтеграційних процесів. При цьому реалізація цільових природоохоронних заходів потребує значних капіталовкладень не лише від держави, але й від підприємств, з огляду на складність і високу вартість їх впровадження та значною мірою залежить від ефективності функціонування системи фінансового забезпечення, сформованої в країні, встановленого складу та обсягів джерел фінансування і визначених напрямків їхнього використання, що й зумовлює потребу їх науково обґрунтованого аналізу. Дослідженню різноманітних аспектів фінансування природоохоронних заходів присвятили свої праці такі вчені, як: О. Балацький, В. Боронос, Л. Васечко, О. Василик, О. Веклич, В. Голян, Б. Данилишин, В. Джигирей, Н. Зіновчук, Ю. Марчук, Л. Мельник, О. Кашенко, Н. Котенко, І. Скляр, М. Хвесик та інші. Незважаючи на значний науковий доробок у цій сфері, в контексті змін, які відбуваються в бюджетному і податковому законодавстві постійного дослідження потребують питання стану фінансування природоохоронних заходів в Україні з метою пошуку можливостей підвищення ефективності функціонування системи фінансового забезпечення охорони навколишнього природного середовища.

За даними Державної служби статистики України [1] протягом 2018 р. на охорону навколишнього природного середовища України було витрачено 34,39 млрд грн., проти 31,49 млрд грн у 2017 р., що на 9,21 % більше. За досліджуваний період номінальний обсяг витрат на охорону навколишнього природного середовища в Україні збільшився більш ніж у 4 рази, або на 366,87%, середній приріст за рік становив 2,27 млрд грн.

Основними статтями витрат на охорону навколишнього природного середовища у 2018 р. є: очищення зворотних вод (33 %); поводження з відходами (29%); охорона атмосферного повітря і проблеми зміни клімату (19 %); радіаційна безпека (10 %). Таким чином, найбільшу кількість витрат було спрямовано на очищення зворотних вод – 11,32 млрд грн. та на поводження із відходами – 10,01 млрд грн. Натомість необґрунтовано малі, обсяги витрат були спрямовані на науково-дослідні роботи природоохоронного призначення – 0,12 млрд грн. За даними офіційної статистики, упродовж останніх трьох років вони не перевищували 0,5% від загальних

обсягів екологічних витрат в Україні, що негативно впливає на розроблення і впровадження у сферу ресурсокористування передових інноваційних технологій суспільного виробництва (рис. 1).

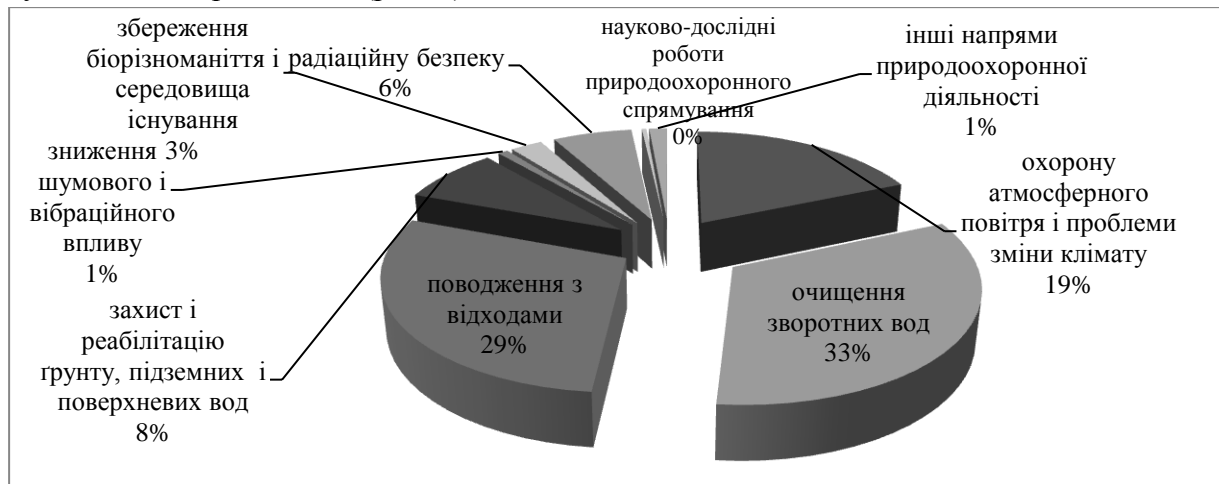


Рис. 1 – Напрями природоохоронних витрат у 2018 р.

Джерело: сформовано на основі статистичних даних [1]

Найбільша частка в структурі сукупних коштів, що виділялися на здійснення природоохоронних заходів в Україні в 2018 рр., припадає на поточні витрати 70,71% загального обсягу фінансування та капітальні інвестиції в досліджуваний період у структурі сукупних коштів, призначених для здійснення природоохоронних заходів в Україні 29,9% [1]. Отже, за досліджуваний період має місце наступна закономірність – кожного року за аналізований часовий інтервал величина поточних витрат є більшою за суму капітальних інвестицій природоохоронного спрямування.

Тенденція зменшення інвестицій в основний капітал свідчить про сповільнення процесу оновлення застарілого обладнання природоохоронного призначення. Тобто капітальні інвестиції становлять у середньому лише третину всіх природоохоронних витрат, що свідчить про їх поточну спрямованість, що не сприяє формуванню ресурсної бази модернізації, реконструкції та технічного переоснащення об'єктів природоохоронної інфраструктури, а це найближчим часом може призвести до незворотних негативних впливів на довкілля. Зазначене трактуємо як негативні зміни у структурі витрат на охорону навколишнього природного та раціонального використання природних ресурсів. Це свідчить про те, що у вітчизняній природоохоронній діяльності видатки, як правило, мають поточну, а не капітальну спрямованість, що консервує високий рівень фізичного спрацювання об'єктів природоохоронної інфраструктури.

Для підтвердження чи заперечення вище встановленого доцільно провести ретроспективний аналіз витрат на охорону навколишнього природного середовища у розрізі їх складових. Для дослідження обсягів, структури, динаміки, темпів зростання і співвідношення за основними показниками поточних витрат та капітальних інвестицій відібрано статистичні дані за період з 2006 р. до 2018 р. За досліджуваний період у динаміці поточних витрат на основні природоохоронні заходи в цілому спостерігалася тенденція до зростання із незначним просіданням в 2006, 2009 та 2014 рр. Найбільше серед поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища у 2018 р.

направлено на природоохоронні заходи по очищенню зворотних вод та поводження з відходами (рис. 2).

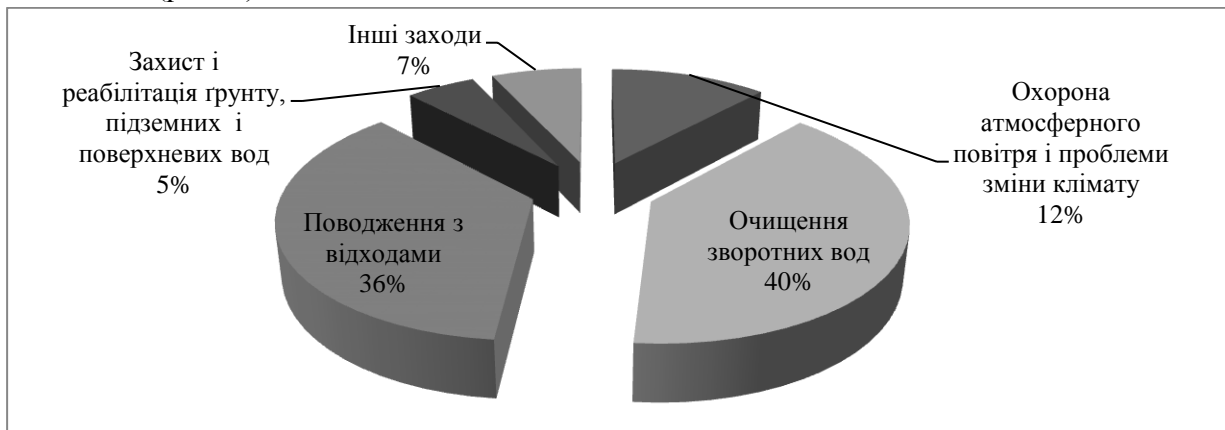


Рис. 2 – Структура поточних витрат на охорону навколишнього природного середовища у 2018 р.
Джерело: сформовано на основі статистичних даних [1]

Таку динаміку не можна однозначно називати позитивною, оскільки ці витрати спрямовуються в основному на підтримку у робочому стані діючого природоохоронного обладнання. Суттєвого реального збільшення видатків на фінансування природоохоронних заходів не спостерігалось, що ще більше ускладнило екологічні проблеми функціонування суб'єктів господарської діяльності.

Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища протягом 2006-2018 рр відображали висхідний тренд із незначним просіданням в 2010, 2013 та 2015 роках і значним просіданням в 2009, 2017 та 2018 роках. За 2006–2018 рр. збільшення обсягів капітальних інвестицій було найвищим у 2011 р. на 133 % у порівнянні із 2010 р. та на 194% у порівнянні з 2006 р., а також 2016 р. на 74,46 % у порівнянні із 2015 р. і склало 510% порівняно з 2006 р., проте у 2017 р. їх обсяг зменшився на 18%, а у 2018 р. ще на 8,63%. Загалом за досліджуваний період обсяг капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища збільшився на 359 % порівняно з 2006 роком [1]. Найбільшу частку в загальному обсязі капітальних інвестицій у 2018 р. становили інвестиції на охорону атмосферного повітря і попередження змін клімату, очищення зворотних вод та захист і реабілітацію ґрунту, підземних і поверхневих вод (рис. 3).

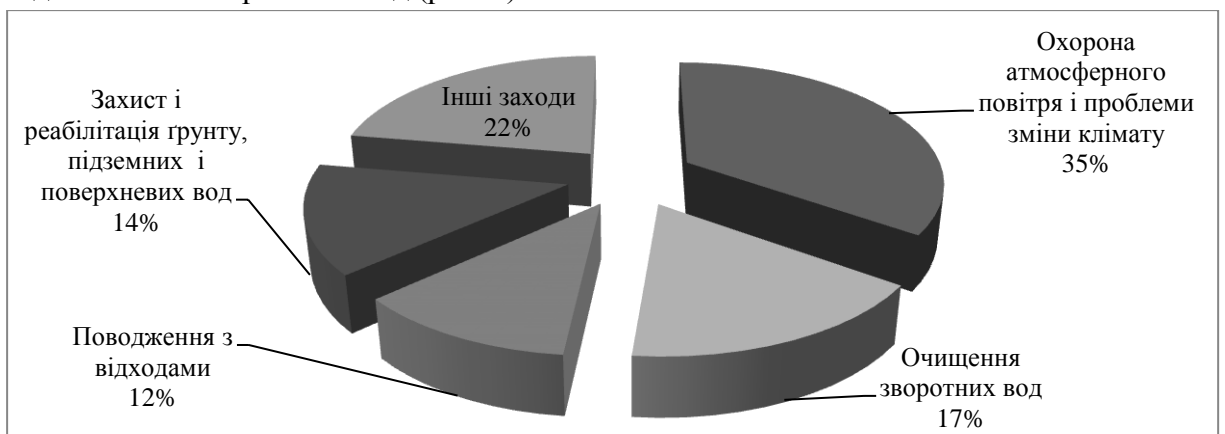


Рис. 3 – Структура капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища у 2018 р.
Джерело: сформовано на основі статистичних даних [1]

За 2006–2010 рр. у структурі капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища переважали інвестиції на охорону атмосферного повітря і попередження змін клімату (питома вага яких коливалась від 34,75% до 44,77%), очищення зворотних вод (від 24,85% до 35,45%) та поводження з відходами (від 11,33% до 17,22%). З 2011р. активно інвестувались інші заходи щодо охорони навколишнього природного середовища, питома вага яких зросла до 55,74 % у 2015 р. Варто зазначити, що впродовж досліджуваного періоду найменше коштів спрямовувалось на захист і реабілітацію ґрунту, підземних і поверхневих вод (10,16% в середньому) та поводження з відходами (13,93% в середньому) [1]. У загальному обсязі капітальних інвестицій України на охорону навколишнього природного середовища, лише 36,67% становлять інвестиції в інтегровані технології, натомість в очищення – 58,73% та інші види діяльності – 4,60% (рис. 4).

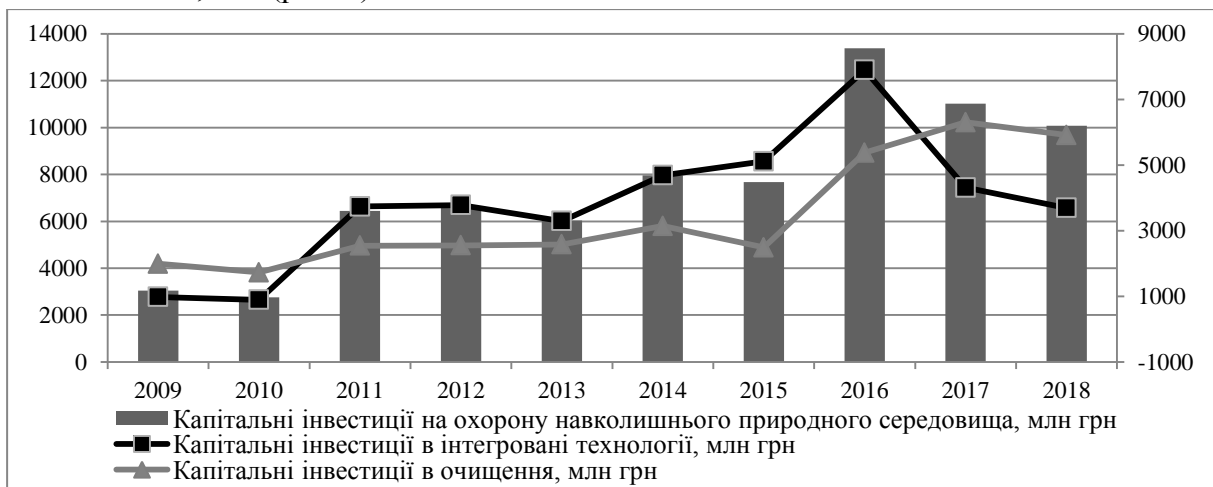


Рис. 4 – Динаміка капітальних інвестицій на охорону навколишнього середовища
Джерело: сформовано на основі статистичних даних [1]

Загалом інвестиційне забезпечення охорони навколишнього середовища в Україні перебуває на низькому рівні, а обсяги інвестицій в інтегровані технології не сприяють формуванню ресурсної бази модернізації, реконструкції та технічного переоснащення об’єктів природоохоронної інфраструктури й може призвести до незворотних негативних впливів на довкілля, адже інвестиційні витрати в інтегровані технології – це інвестиції, які призводять до зміни чи модифікації виробничого процесу, а їх основною метою є скорочення забруднення, при цьому змінюється технологія виробництва та знижуються обсяги утворення забруднюючих речовин.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження зазначимо наступне: протягом останніх 10 років видатки на охорону навколишнього природного середовища в Україні прискорено зросли, проте не спостерігаємо значного покращення стану довкілля чи нарощення природно-ресурсного потенціалу. Саме тому постає питання ефективності використання екологічних інвестицій, а також поточних природоохоронних витрат та виявлення резервів зменшення викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище.

Список використаних джерел

- [1]. Державна служба статистики України (2019). Головна сторінка <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>. (2019, грудень, 10)

ФІЛЬТРАЦІЙНЕ СУШІННЯ ГРАНУЛЬОВАНОЇ КРЕЙДИ

*Інститут хімії та хімічних технологій,
Національний університет «Львівська політехніка, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12*

Вступ. Одним з найбільш енергозатратних процесів, що використовуються в багатьох галузях промисловості, є процес сушіння. Цей процес використовується і на етапі підготовки сировини і на завершальному етапі виробництва для покращення якості продукту, зменшення маси, зміни фізичних якостей продукту. На процес термічного зневоднення витрачається близько 10% всієї енергії в світі.[1].

У зв'язку з цим, відбуваються наукові дослідження в сфері оптимізації процесів сушіння для кожного окремого випадку за заданих умов.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Запропоновано процес оптимізації фільтраційного сушіння за допомогою використання мікрохвильового випромінювання в якості теплового агенту для пришвидшення процесу сушіння на прикладі сушіння гранульованої крейди.

Для ефективного внесення у ґрунт, крейду розсіюють у вигляді гранул діаметром 3-10 міліметрів. Це допомагає дотримуватись необхідної концентрації крейди в кислому ґрунті.

Технологія виробництва гранул передбачає етап розмелювання породи (крейди), її подальше гранулювання і сушіння. Крейду розмелюють до стану муки з діаметром частинок до 200 мікрометрів, змішують із в'язучим компонентом, гранулюють і подають у сушильну камеру. Після цього розділяють на фракції для відбору робочої фракції (діаметр частинки від 4 до 9 міліметрів).

Як правило, дисперсні матеріали висушують у сушарках киплячого шару, аерофонтанних, вихрових, обертових барабанних сушарках. Ці способи мають ряд недоліків, серед яких механічні пошкодження гранул під час сушіння, нерівномірне висушування матеріалу і часткове пересушення матеріалу.

Визначення середнього діаметру частинок проводили за методикою проведення прямих вимірів параметрів частинок, описаною в [2].

Дослідження гідродинаміки стаціонарного шару дисперсного матеріалу для визначення коефіцієнту гідравлічного опору для даного матеріалу в заданих умовах. Для цього скористались методикою, представленою [3]. За результатами експериментальних досліджень було визначено залежність $E_u=f(Re)$.

Наступним етапом досліджень стало визначення кінетики сушіння фільтраційним методом з використанням нагрітого повітря в якості теплового агенту. Використовували методику дослідження кінетики фільтраційного сушіння, описану в [4]. Температуру теплового агенту вимірювали за допомогою пристрою РТ-100 (точність вимірювання $\pm 0,5^\circ\text{C}$).

Наступним етапом було використання фільтраційного сушіння з використанням мікрохвильового нагріву. Для цього до установки, описаної в [4] додали камеру з генератором мікрохвильового випромінювання. Конструкція камери передбачала

вільну подачу повітря до шару вологого матеріалу. Частота випромінювання мікрохвильового генератора складає $2450 \pm \text{MHz}$.

Основною різницею між використанням фільтраційного та мікрохвильового методів сушіння є принцип подачі теплового агента в шар вологого матеріалу. Для методу сушіння з використанням енергій електромагнітного мікрохвильового поля характерне швидке підвищення температури в середині продукту за рахунок чого виникає надмірний тиск в середині частинок, що призводить до перенесення вологи шляхом фільтрації крізь пори та капіляри гранул [5].

Відведення вологи відбувалося не лише за рахунок механічного витіснення вологи із міжзернового простору, а й за рахунок дифузії між нагрітою вологою в шарі гранульованої крейди і холодним повітрям, що рухалось в напрямку перфорованої решітки. Це продемонструвало необхідність визначення залежностей між потужністю мікрохвильового випромінювання і швидкістю руху повітря в середині контейнеру.

Також було визначено залежності між частотою мікрохвильового випромінювання та швидкістю нагрівання вологого матеріалу. Проте, варто зазначити, що при збільшенні частоти мікрохвильового випромінювання, зменшується глибина проникності в шар матеріалу. У випадку коли товщина матеріалу менша 30-50 міліметрів, рівномірне нагрівання матеріалу всеодно забезпечується.[6]

Зміну температури шару дисперсного матеріалу фіксували за допомогою пірометричного мілівольтметра Ш-4501.

Список використаних джерел

- [1]. Снежкін Ю.Ф., Муляр В.П., Дабіжа Н.О. Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ *Аналіз сучасних способів сушіння та розробка оптимального режиму сушіння колоїдних капілярно-пористих матеріалів у теплонасосній сушарці з комбінованим тепlopідводом*, *Керамика: наука и жизнь* УДК 664.8.047
- [2]. В.М. Атаманюк, Я.М. Гумницький монографія «Наукові основи фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів», Львів видавництво Львівської політехніки, 2013, с.7.
- [3]. В.М. Атаманюк, Я.М. Гумницький монографія «Наукові основи фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів», Львів видавництво Львівської політехніки, 2013, с.81
- [4]. В.М. Атаманюк, Я.М. Гумницький монографія «Наукові основи фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів», Львів видавництво Львівської політехніки, 2013, с.122
- [5]. Белозерцев А. С. Разработка способа в сублимационной сушки в поле СВЧ продукта на основе форменных элементов крови убойных животных : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Белозерцев А. С. – Воронеж, 2004. – 184 с.
- [6]. І.О. Черевко, В.М. Михайлов, В.О. Потанов, І.В. Бабкіна, С. В. Михайлова, монографія «Використання мікрохвильової вакуумної обробки в процесах виробництва овочевих концентратів», Харків ХДУХТ 2014

ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЮ МІСТА

Інститут інженерної механіки і транспорту, Національний університет «Львівська політехніка, м. Львів, вул. С. Бандери, 32, електронна пошта: hristinabarvinska@gmail.com

Зростання чисельності населення та економічний розвиток є одними з основних причин зміни довкілля з особливими чинниками, через які відбувається вплив. Це енергетика, транспорт, урбанізація та глобалізація, хоча цей перелік може бути і більшим. Розуміння розвитку цих чинників та зв'язків між ними має пройти довгий шлях до вирішення їх спільного впливу на довкілля та пошуку можливих рішень для збереження екологічної вигоди, від якої залежить суспільство та економіка [1].

Останні 100 років характеризувались як збільшенням населення, так і зростанням кількості транспортних засобів, що крім позитивних результатів принесло і свій негатив. Основний рух відбувається в містах, що спричинено напливом жителів та транспорту, ущільненням забудов, тому виникає потреба в ефективному управлінні міськими транспортними системами для зменшення, або уникнення сильного екологічного забруднення. На відміну від європейських міст в Україні важко назвати місто яке б могло похвалитися ідеальними транспортними схемами, або такими, що задовольняють потреби громадян і не впливають на довкілля.

Відповідно до 11 Цілі сталого розвитку (ЦСР) [2] наше майбутнє у відкритих, безпечних, життєстійких та екологічно стійких містах, де першочергове значення має комфорт жителів, а комфортне життя не можливе без якісного, швидкого переміщення в межах населеного пункту і поза ним. 12 ЦСР спонукає до вибору раціональних моделей споживання та виробництва. Оскільки, продуктом виробництва транспорту є перевезення, то можна вважати, що зменшення використання транспорту дозволить нам забезпечити виконання 13 ЦСР, про пом'якшення впливу на зміну клімату, зменшення викидів парникових газів і т.д, а це буде суперечити одинадцятій цілі.

В країнах ЄС використовують синергетичний логістичний підхід [3] до управління пасажирськими перевезеннями в містах. Це дозволяє задовольнити потреби міст по злагодженій роботі їх транспортних систем. Такі системи підвищують безпеку та ефективність транспортних послуг та, зменшують шкідливий вплив транспорту на довкілля. Це дає можливість задовольнити вимоги вище згаданих ЦСР. Потрібно зазначити, що крім пересувних джерел на якість довкілля впливають і стаціонарні джерела та зростання кількості побутових і промислових відходів, які не переробляються. Забруднюється не тільки атмосферне повітря, але і водні джерела. Це елементи без яких неможливо забезпечити здорове майбутнє покоління.

При визначенні рівня забруднення придорожного середовища транспортним потоком необхідно враховувати ряд особливостей: приземне розташування джерел, що сповільнює розсіювання викидів, особливо в населених пунктах; вузьку лінійну локалізацію викидів вздовж доріг; зміну щільності і складу транспортного потоку в часі, що залежить від періоду доби, дня тижня, пори року; значну просторову мінливість характеристик потоку, що визначається ступенем віддаленості від великих населених пунктів, характером покриття доріг.

Управління екології та природних ресурсів Львівської міської ради назвало одинадцять найбільш забруднених перехресть міста Львова [4]. Потрібно зазначити, що в цьому списку переважно одні і ті самі перехрестя протягом останніх років:

1. просп. Чорновола – вул. Під Дубом
2. просп. Чорновола – вул. Хімічна
3. просп. Чорновола – вул. Городоцька
4. вул. Городоцька – вул. Наливайка
5. вул. Городоцька – вул. Шевченка
6. вул. Франка – вул. Костя Левицького – вул. Князя Романа
7. пл. Осмомисла – вул. Краківська
8. вул. Богдана Хмельницького – вул. Опришківська
9. вул. Стрийська – вул. Наукова – вул. Хуторівка
10. вул. Сяйво – вул. Широка – вул. Левандівська
11. вул. Шевченка – вул. Левандівська.

Перші сім перехресть знаходяться в центральній частині міста. Перехрестя 1-7 є регульованими, зі щільною забудовою поряд, кількість смуг руху або невелика або з двох переходить в одну, та з великою кількістю різних видів громадського транспорту (трамваї, тролейбуси, пасажирські автобуси), приватними автомобілями, малогабаритними вантажними автомобілями. Особливість 8-11 перехрестя така, що вони з'єднують спальні райони міста, є частинами доріг в напрямку в'їзду-виїзду з міста і в транспортному потоці велика частка вантажного транспорту, відсутні альтернативні варіанти руху. На збільшення щільності впливають, також, виділені смуги руху для громадського транспорту. Ця позитивна світова практика зустрілася з певними труднощами у Львові, де інтенсивність руху наближається до рівня пропускної здатності, особливо в години пік.

На таких ділянках двигуни автомобілів працюють переважно в режимах перевантаження, що сприяє підвищенню обсягів викидів оксиду вуглецю до 74%, сполук азоту до 12% та вуглеводнів до 11%, з якими не справляються штатні системи очищення. Також, на збільшення забруднень впливає застарілий автомобільний парк громадського транспорту та невисока якість пального.

Для покращення ситуації із захистом природного довкілля міст не достатньо тільки теоретичних та аналітичних способів. Потрібно вживати жорстких практичних заходів: введення адаптивного регулювання на перехрестях, покращення схем організації дорожнього руху, обмеження руху приватного транспорту в центральній частині міста, оновлення автопарку, що здійснює міські пасажирські перевезення.

Забезпечення впровадження Цілей сталого розвитку в містах неможливе без певних обмежень у виробництві, споживанні та переорієнтації мислення їх жителів. Кожна людина має шанс внести свою лепту в збереження довкілля зменшивши поїздки приватним транспортом, знизивши використання неякісної продукції, розділяючи відходи, допомагаючи озелененню, дбаючи за майбутнє.

Список використаних джерел

- [1]. *Global Environment Outlook5: Environment for the future we want / United Nations Environment Programme, Vallette, Malta, 2012. — 528 p.*
- [2]. <http://www.un.org/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku>.
- [3]. Форнальчик Є. Актуальність реформування системи пасажирських перевезень та освітніх модульних програм / Є. Форнальчик, М. Жук та інші // Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні: тези доповідей III-ої Всеукраїнської наук.-практ. конф., Львів, 22-23 лютого 2018 р. - Львів, 2018. — С. 187–188.
- [4]. <https://city-adm.lviv.ua/lmr/ecology>.



Екологічна безпека та природоохоронна діяльність

Environmental Safety and Nature Protection Activity

¹V. Mokryy, ¹I. Kazymyra, ¹I. Petrushka (Lviv, UKRAINE),
²A. Jarosiewicz, ²V. Tomin, ²A. Kaminska, ²P. Szmielinska-Pietraszek (Slupsk, POLAND)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURE PROTECTED UKRAINIAN-POLISH CROSS-BORDER TERRITORIES

¹Lviv Polytechnic National University, S. Bandera St., 12, 79013 Lviv, Ukraine; mokriy@ukr.net

²Pomeranian Academy in Slupsk, Arciszewskiego St., 22A, 76-200 Slupsk, Poland; if@apsl.edu.pl

The integration of Ukraine to the European space creates additional opportunities for the sustainable development of the cross-border Ukrainian-Polish territories. The threefold concept of sustainable development is based on economic, environmental and social components. Expert assessments of the state of the environment indicate the necessity for the use of information and analytical technologies in the management, modelling and design of environmental safety of transborder ecosystems.

The urgency of developing marketing and information directions for the sustainable development of nature protected Ukrainian-Polish transborder territories is determined by the principle of ecosystem unity of nature. Cross-border nature management requires the expansion of various forms of environmental cooperation in border regions. The development of cross-border cooperation should be aimed at ensuring high quality of life for residents of border areas, infrastructural support of nature reserves, rational use of cross-border natural resources, solving common environmental and economic problems of the adjacent territories.

The purpose of the work is the information support of the sustainable development of the interstate nature reserves and protected areas, to obtain, to process and to store environmental and economic information. One of the main tasks is determining the interconnection of semantic data on natural and man-made objects of the Ukrainian-Polish border territories.

Research methods are based on systems analysis, generalization and systematization of the experimental data, on the technologies of landscape space-time prediction of the ecological processes and phenomena. Geoinformation systems and GIS-technologies, software packages for geospatial object analysis are applied.

The analysis of recent studies and publications on environmental issues of transboundary nature protection cooperation confirms that there exists a fundamental basis for the ecological safety of transborder ecosystems [1]. In the second half of the XX century, the United Nations Environment Program (UNEP), International Union for Conservation of Nature (IUCN) and other environmental organizations raised the issue of expanding various forms of environmental cooperation in cross-border regions. One of the priority forms for such collaboration is territorial conservation of nature through the creation of transborder nature reserves – national parks, landscape parks, biosphere reserves (BRs).

Three interstate nature reserves have been founded in Ukraine; they all are biosphere reserves. The "Eastern Carpathians" BR was created in 1999 and it became the first Central European three-side transborder BR with the area of 208 089 ha. The second one named "Western Polissia" has emerged in 2012. The area of this Ukrainian-Polish BR is about 2 600 sq. km. The creation in 2019 of the third Ukrainian-Polish BR "Roztochya" with the

area of 371 902 ha, proves that Poland and Ukraine are actively cooperating in the field of environmental protection in the border areas. The establishment of transborder BRs foresees cooperation in the field of conservation and sustainable use of biological and landscape diversity, sustainable development of regions, preservation of traditions and way of life of the local population.

The main material of the research relates to the integrated use of modern information-analytical methods and technologies for presenting the ecological, economic and social basis for sustainable development of nature protected Ukrainian-Polish transborder territories. Preventing the negative effects of human activities and taking precautionary measures to provide safety for the population and the environment is one of the most important tasks of environmental cooperation in cross-border regions that requires organizational and management measures.

As a result of the conducted research the conceptual foundations for creation of the geo-portal "Sustainable development of nature protected Ukrainian-Polish transborder territories" using the data of ecological threats' monitoring were proposed. The algorithms, methods and technologies for environmental monitoring are presented in the form of thematic GIS models. The methodology for the monitoring investigation of the Western Polissia and Roztochya nature reserve fund has been developed. The Roztochya region unites the neighbouring Ukraine and Poland, creating unique opportunities for cross-border cooperation in the field of sustainable development of natural ecosystems.

The observed shallowing of Shatsk Lakes requires the practical implementation of the system of complex monitoring, management, protection and sustainable use of the territories of the Western Polissia BR. According to the results of the researches, the main provisions for monitoring, modeling and forecasting of the impact of the Khotytslavskyy Quarry, as well as climate change on the hydrogeological and forest ecological conditions of nature reserves of Western Polissia, were proposed.

Conclusions and prospects

Geoportal "Sustainable Development of Environmental Transboundary Ukrainian-Polish Territories" needs further implementation. It will become an effective tool for rapid analysis and forecasting of anthropogenic, natural and social factors, where a database for monitoring biological and landscape diversity is required. The practical aspect involves the optimization of BR zoning by creating local forest-environmental and hydro-ecological corridors.

References

- [1]. Kravtsiv, V.S., Zhuk, P.V., Kolodiichuk, I.A., et al. (2015). *The regulation of ecological safety of trans-border region at the conditions of Ukraine euro-integration (scientific report)*. V.S. Kravtsiv (Ed.). Lviv: NAN Ukrainy. DU "Instytut rehionalnykh doslidzhen imeni M.I. Dolishnoho" [in Ukrainian].
- [2]. Mokryy, V., Kazymyra, I., Moroz, O., et al. (2019). *Geoinformation Modelling of the Ecological Network of Ukrainian-Polish Roztochya. Actual Problems of Environmental Protection of the Ukrainian-Polish Border Territories: Abstracts of the Int. Sc. and Pract. Conf.* (pp. 85-86). – Lviv: PAIS. [http://znc.com.ua/ukr/conf/2019/201908_konf_4.pdf]
- [3]. Mokryy, V.I. (2012). *Monitoring, modeling and prediction of the influence of the Khotytslavskyy quarry on the hydrogeological and forest-ecological conditions of the nature reserves of Western Polissia. Pryroda Zakhidnoho Polissia ta prylyhlykh terytorii*, 9, 284-288 [in Ukrainian].

¹Р. Гречаник, ²В. Мокрий, ²І.Казимира, ²О. Мороз, ²І. Петрушка,
³Т. Гречух (Львів, УКРАЇНА)

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВЩИНИ

¹Департамент екології та природних ресурсів,
Львівської обласної державної адміністрації,

79026 Львів, вул. Стрийська, 98, електронна пошта: envir@mail.lviv.ua

²Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,

Національний університет «Львівська політехніка»,

79013 м. Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: bpd.dept@lpnu.ua

³Львівський Національний університет ім. Івана Франка,

79000 Львів, вул. Університетська, 1, електронна пошта: zag_kan@lnu.edu.ua

Природоохоронна політика України передбачає створення екологічних, економічних і соціальних передумов для сталого розвитку держави. Стабілізація екологічної ситуації обумовлена широкомасштабними природоохоронними заходами. Технології захисту довкілля спрямовані на: зменшення техногенного впливу на екосистеми; відновлення техногенних ландшафтів, попередження забруднення навколишнього середовища; збереження та примноження біорізноманіття і генофонду цінних представників флори і фауни; створення екологічної мережі, основою якої є території природно-заповідного фонду (ПЗФ).

Для реалізації державної політики розбудови природно-заповідного фонду України у Львівській області розроблена «Регіональна програма розвитку заповідної справи у Львівській області на 2009 - 2020 р.р.» [1]. Програма передбачає забезпечення умов для збереження і розвитку територій та об'єктів ПЗФ як національного надбання, застосування інформаційно-аналітичних технологій в управлінні, моделювання і проектування екологічної безпеки природоохоронних територій, науково обґрунтованого розвитку екологічної мережі на основі визнання її соціального, економічного та екологічного значення.

Актуальність використання геоінформаційних систем (ГІС) і даних еколого-економічного моніторингу обумовлена необхідністю забезпечення маркетингово-інформаційних напрямів розвитку об'єктів ПЗФ. В інфраструктурно-інвестиційній стратегії розвитку екологічної мережі доцільне проектування екологічних коридорів.

Мета дослідження – аналіз стану природоохоронних територій, окреслення їх територіальних особливостей, визначення перспективи розвитку заповідної справи на Львівщині. Завдання визначають встановлення репрезентативності територій для забезпечення природоохоронних режимів і способів управління об'єктами ПЗФ.

Методи дослідження ґрунтуються на ГІС-технологіях, програмних комплексах та інструментарію аналізу близькості геопросторових об'єктів. Синтез еколого-картографічних моделей реалізовано ГІС-технологіями MapInfo Professional.

Аналіз літературних джерел з розвитку заповідної справи на Львівщині свідчить про широкий спектр робіт, присвячених інвентаризації біотичної та

ландшафтної репрезентативності на різних рівнях її прояву [2]. Наявність унікальних, подекуди єдиних в Європі природних ландшафтів, а також багатого біологічного і ландшафтного різноманіття, з високою часткою заповідних територій, є значним резервом природи для сталого розвитку об'єктів ПЗФ Львівщини.

На території області функціонує 383 території та об'єкти ПЗФ, загальною площею 158,67 тис. га, що становить 7,25% від площі території області. З них 10 об'єктів ПЗФ є природоохоронними установами зі спеціальними адміністраціями. До них належать – природний заповідник (ПЗ) «Розточчя», національний природний парк (НПП) «Сколівські Бескиди», Яворівський НПП, НПП «Північне Поділля», ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка, ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України, регіональні ландшафтні парки (РЛП) «Знесіння», «Равське Розточчя», «Верхньодністровські Бескиди», «Надсянський» та «Стільське Горбогір'я». Найбільшу площу в структурі ПЗФ області займають НПП – Сколівські Бескиди, Яворівський і «Північне Поділля» – загальна площа 58,3 тис. га, РЛП – 56540,68 га, заказники природи – 31258,69 га.

Раціональне освоєння потенціалу НПП, а також РЛП може дати прямий економічний результат, забезпечить притік фінансових засобів, зайнятість населення у рекреаційній сфері, розширення сфери оздоровлення населення області. Результатом цього має стати збільшення найближчим часом площі природно-заповідного фонду області до 8-10%, що є середнім показником для країн Східної і Центральної Європи.

Виклад основного матеріалу і обґрунтування отриманих результатів дослідження стосуються комплексного використання сучасних методів, інформаційно-аналітичних технологій та інструментальних засобів моніторингу ґрунтових, лісорослинних та гідрологічних умов Розточчя. Представлені інвентаризаційні дані біотичної та ландшафтної репрезентативності із застосуванням сучасних картографічних методів і ГІС-технологій. Репрезентативність передбачає забезпечення резерватогенних режимів. Застосування сучасних технологій управління територіями та об'єктами ПЗФ, спрямовані на реалізацію збалансованого функціонування елементів екосистем, що необхідно для реалізації нормального існування й відтворення природних комплексів та їх компонентів. Практичний аспект передбачає оптимізацію територій і об'єктів ПЗФ шляхом створення локальних лісоекологічних та гідроекологічних коридорів.

Львівська область посідає особливе місце в інтеграції національної екологічної мережі України у Загальноєвропейську екомережу. На території області знаходяться елементи Карпатського та Північноподільсько-Опільського (у складі Галицько-Слобожанського) екокоридору. Регіональні макроекокоридори, повинні стати складовими Загальноєвропейської екомережі. Тому перспективний розвиток мережі територій та об'єктів ПЗФ області відбувається узгоджено із завданнями розбудови широтних лісових екологічних коридорів, що забезпечують природні зв'язки зонального характеру: Долини Бугу (Бузько-Волинський) – міжнародний екокоридор; Малополіський (Малополісько-Горинський); Північноподільсько-Опільський – як складова Галицько-Слобожанського національного екокоридору; Надсянський – міжнародний екокоридор; Прикарпатсько-Дністерський – як складова Карпатсько-Альпійського міжнародного екокоридору та Галицько-Слобожанського (у східній

частині) національного екокоридору; Карпатський – як складова Карпатсько-Альпійського міжнародного екокоридору. Формування меридіальних гідрологічних природних коридорів визначається просторовим обмеженням долинами середніх і малих річок, які об'єднують водні та заплавні території – шляхи міграції численних видів рослин і тварин.

Результати виконаних досліджень полягають у відпрацьовані алгоритмів, методів і технологій екологічного моніторингу, які представлені у вигляді тематичних ГИС-моделей природно-заповідних об'єктів української частини БР «Розточчя. Створено еколого-картографічні моделі антропогенних факторів екологічної безпеки – дорожньої мережі і населених пунктів. Розроблено інформаційно-аналітичні технології моніторингу лісових екосистем, природно-техногенних ландшафтів, поверхневих вод, антропогенізації ґрунтів для інформаційної підтримки сталого розвитку Розточчя [3] і Північного Поділля [4].

Сталий (екологічно збалансований) розвиток територій та об'єктів ПЗФ забезпечується шляхом упровадження науково обґрунтованих, сучасних методів управління природними ресурсами, що базуються на екосистемному підході, підтримання і відновлення традиційних, природозберігаючих технологій природокористування та екологізації місцевої економічної діяльності. Природоохоронні технології спрямовуються на підвищення природної стабільності й стійкості екосистем. Необхідно враховувати інтереси ПЗФ в бюджетному процесі та суспільно-економічному плануванні області та адміністративних районів, їх впливу на процес прийняття рішень у цих сферах.

Основою сталого розвитку установ ПЗФ та прилеглих до них територій є впровадження нових, екологічно безпечних видів господарської діяльності, насамперед соціально зорієнтованих. Рекреаційна та оздоровча діяльність має здійснюватися на підставі аналізу інвестиційних можливостей конкретних заповідних територій, розвитку обсягів та асортименту існуючих платних послуг, поліпшення їх якості.

Висновки та перспективи подальших досліджень стосуються розвитку рекреаційної та оздоровчої діяльності на природоохоронних і прилеглих територіях. У межах установ природно-заповідного фонду доцільно:

- оптимізувати рекреаційне використання територій та об'єктів ПЗФ, визначити допустимі рекреаційні навантаження на природні комплекси в кожному конкретному випадку, можливі види рекреації та контроль за дотриманням цих норм;
- сприяти розвитку спеціальних видів туризму, зокрема: спостереження за тваринами, походи маршрутами історичних і літературних героїв, розвиток мережі екологічних стежок;
- забезпечити реалізацію економічних проектів установ ПЗФ у сфері рекреації та інших видів господарської діяльності в тих її формах, що не руйнують і не пошкоджують навколишнє природне середовище;
- сприяти широкому залученню місцевого населення до рекреаційної діяльності, у тому числі до сільського та екологічного туризму;
- рекламувати рекреаційні можливості установ ПЗФ.

Реалізація цих напрямів забезпечить створення сприятливих умов для відпочинку та оздоровлення населення в природних умовах, створення нових робочих місць, сталий розвиток громад та регіонів Львівщини.

Список використаних джерел

- [1]. Регіональна програма розвитку заповідної справи у Львівській області на 2009 - 2020 р.р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://loda.gov.ua/eco_prohramu_547dc4a99a68f.
- [2]. Царик Л.П. Географічні засади формування і розвитку регіональних природоохоронних систем (концептуальні підходи, практична реалізація) : монографія / Л.П. Царик. – Тернопіль: «Підручники і посібники», 2009. – 320 с.
- [3]. Мокрий В.І. ГІС-технології моніторингу гемеробії ландшафтів українсько-польського біосферного резервату «Розточчя» / Мокрий В.І., Мороз О.І., Петрушка І.М., Казимира І.Я., Гречаник Р.М., Гречух Т.З. *VinSmartEco* / За науковою редакцією Мудрака О.В. // Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції. – Вінниця: КВНЗ — Вінницька академія неперервної освіти. – 2019. – С.208-210.
- [4]. Мокрий В.І. Інформаційне забезпечення створення ГІС НПП "Північне Поділля" / Мокрий В.І., Казимира І.Я., Мороз О.І., Петрушка І.М., Гречаник Р.М., Гречух Т.З., Хрептак Н.О., Кравців Р.В. // VIII-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2019), – [Електронне наукове видання] : збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ.– 2019. - С. 107-108.

Я. Ляшок, С. Подкопаєв, О. Повзун, В. Калиниченко, С. Вірич
(Покровськ, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДУ МЕТАЛУРГІЇ

Донецький національний технічний університет
85300 Україна, Донецька область, Покровськ, пл. Шибанкова, 2
електронна пошта: povzun.aleksey@gmail.com

Металургійна галузь є однією з найзабруднюючих галузей господарства, викиди якої від стаціонарних джерел забруднення досягають 38 % загальної кількості забруднювальних речовин. На підприємства чорної металургії припадає близько 15% всіх промислових викидів в атмосферу пилу, 8-10% – викидів діоксиду сірки, 10-15% – загального обсягу споживання води [1]. До цього слід додати величезну кількість твердих відходів: шлаків, шламів тощо. Більшість шлаків містять домішки токсичних елементів, таких як As, Pb, Cd, Co, Cr або Ni та ін.

Відходи металургійного підприємства розподіляються так [2]: шлаки – 57-63%; мінеральні відходи – 4-6%; металобрухт – 15-17%; пил, шлам, окалина – 9-13%; інші – 2-4%. Основну частину цих відходів становлять шлаки, які є багатокомпонентними системами, що складаються з продуктів високотемпературної взаємодії залізної руди, порожньої породи, флюсів, палива та штучних мінералів; містять оксиди (SiO_2 , CaO , FeO , MgO , Al_2O_3 і (рідше) ZnO змінного складу; є нестійкими у фізико-хімічних умовах земної поверхні. Річне утворення шлаків в середньому становить: 4,4 млн. т доменних шлаків, 2,6 млн. т сталеплавильних, 0,829 млн. т феросплавних. За даними [3] на металургійних підприємствах України накопичено 240 млн. т шлаків, 128 млн. т з яких є сталеплавильні.

Шлак є металургійним розплавом (після тверднення – камене- або склоподібна речовина), що покриває поверхню рідкого металу при металургійних процесах – плавці сировини, обробці розплавлених проміжних продуктів і рафінуванні металів. Екологічними небезпеками у відвалах металургійних комбінатів є:

- забруднення атмосферного повітря (емісії забруднювальних речовин у повітря, пилоподібні шлакові частинки розносяться вітром на прилеглій території);
- забруднення водного басейну (зміна гідрологічного режиму; у водоймах накопичуються води з високою концентрацією сульфідів; різке підвищення рН; забруднення підземних вод);
- порушення ландшафту (порушення рівноваги геологічного стану; вилучення значних територій із сільськогосподарського виробництва як земельних угідь; порушення фізичного та механічного стану земельного покриву);
- забруднення ґрунтів (емісії забруднюючих речовин у ґрунт; хімічне і радіаційне забруднення ґрунтів);
- зміни біорізноманіття (вміст кисню в сульфідних водоймах стає рівним нулю, і це призводить до загибелі живих організмів);
- виникнення техногенних аварій (вибухи, пожежі).

Для складування відходів використовується до 40% території підприємства. За кількістю накопичених шлаків в Україні «лідерами» є ПрАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча».

В Україні відходи металургійних підприємств «доповнюють» вже існуючі гори відходів в середньому на 80-100 млн. т щороку. Під відвалами шлаків «поховано» близько 200 тис. га родючих земель. Тому наразі особливо актуальною стає задача утилізації відходів металургії, ступінь використання яких досі залишається недостатньою. Вітчизняна і зарубіжна практика показує, що більшість відходів може бути вторинно ефективно застосовано в металургії (рециклінг), виробництві будівельних матеріалів тощо.

В залежності від швидкості охолодження шлаки розділяють на гранульовані і відвальні. Ресурсну цінність відходу металургії – доменного гранульованого шлаку ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча» (IV клас небезпеки) – визначали за фізико-механічними властивостями-критеріями ніздрюватого бетону (середня густина ніздрюватого бетону у сухому стані та його межа міцності на стиск).

Доменний гранульований шлак – дрібнозернистий сипкий багатокомпонентний матеріал, переважно склоподібний, одержуваний швидким охолодженням водою рідкого гарячого шлаку, утвореного під час плавлення чавуну в доменній печі.

Для приготування ніздрюватобетонної суміші використовували такі матеріали:

1. Як кремнеземистий компонент – мелений доменний гранульований шлак ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча», який відповідав вимогам ДСТУ Б В.2.7 -302:2014.
2. Портландцемент ПрАТ «Івано-Франківськцемент» ПЦ П/А-Ш-500, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-46:2010.
3. Вапно кальцієве комове негашене Колективного підприємства «Фірма «Азовбудматеріали» (м. Маріуполь Донецької області) – відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7 -90:2011.
4. Газоутворювач – пудра алюмінієва ПАП-1 (пігментна) яка відповідає ГОСТ 5494-95 Пудра алюминиевая. Виробник – ТОВ НВП «Укрваторресурс», м. Рівне).
5. Поверхнево-активна речовина – пральний порошок.
6. Добавка-пластифікатор ЛСТ – лігносульфонат технічний – це продукт відходів сульфит целюлозного виробництва, які являють собою суміш натрієвих солей лігносульфонових кислот, з домішкою редуруючих і мінеральних речовин. За зовнішнім виглядом – це однорідна в'язка рідина темно-коричневого кольору. ЛСТ – не токсичний; не подразнює шкірні покриви, слизові оболонки очей; не викликає алергійних реакцій.
7. Вода відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-273:2011.

При формуванні зразків ніздрюватого бетону в одному випадку у складі ніздрюватобетонної суміші використовували вапно кальцієве комове негашене в кількості 5%, а в іншому – дію вапна було замінено структуроутворюючою добавкою ЛСТ – лігносульфонат технічний (рідкий).

Середню густину бетону ρ_m визначали за формулою:

$$\rho_m = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

де m – маса зразка, кг; V – об’єм зразка, м³.

Міцність ніздрюватого бетону (МПа, кгс/см²) розраховували з точністю до 0,1 МПа (1 кгс/см²) за формулою:

$$\sigma_{ст.cube} = \frac{\alpha \cdot F \cdot K_w}{A}, \quad (2)$$

де F – руйнівне навантаження, Н, (кгс); A – площа робочого перерізу зразка, мм² (см²); α – масштабний коефіцієнт для приведення міцності бетону до міцності бетону в зразках базового розміру та форми (для зразків-кубів з ребром завдовжки 100 мм $\alpha = 0,95$; K_w – поправочний коефіцієнт для ніздрюватого бетону, який враховує вологість в момент випробування (для вологості 0 % – зразки висушені до постійної маси – $K_w = 0,8$).

Основною відмінністю ніздрюватого бетону від інших видів бетону є його високі теплоізоляційні властивості. При розробці складів такого бетону слід намагатися здобути найбільшу міцність при його найменшій середній густині. Експериментальні дослідження показали, що ніздрюваті бетони всіх досліджуваних у роботі складів (табл.) мають значення середньої густини від 690 кг/м³ до 740 кг/м³, а значення міцності на стиск коливаються від 1,8 МПа до 2,7 МПа. Таким чином, згідно з ДСТУ Б В.2.7-45:2010 всі вони мають марку за середньою густиною D700, а за міцністю – класи B1,0 і B1,5).

Таблиця

**Склади ніздрюватобетонних сумішей на основі
меленого доменного гранульованого шлаку**

№ серії зразків	№ складу суміші	Склади сумішей, % за масою					
		Цемент, Ц	Компоненти, що піддавалися помелу у кульовому млині		Алюмінієва пудра, А.п.	Добавка, ЛСТ	Вода (від сухих компонентів), W
			Шлак, Ш	Вапно, В			
I	2	3	4	5	6	7	8
I	1	25	70	5	0,07	-	55
	2	25	70	5	0,065	-	55
	3	25	70	5	0,06	-	55
II	4	30	65	5	0,07	-	55
	5	30	65	5	0,065	-	55
	6	30	65	5	0,06	-	55
III	7	35	60	5	0,07	-	55
	8	35	60	5	0,065	-	55
	9	35	60	5	0,06	-	55
IV	10	40	55	5	0,07	-	55
	11	40	55	5	0,065	-	55
	12	40	55	5	0,06	-	55
V	13	25	75	-	0,07	0,2	55
	14	25	75	-	0,065	0,2	55
	15	25	75	-	0,06	0,2	55
VI	16	30	70	-	0,07	0,2	55
	17	30	70	-	0,065	0,2	55
	18	30	70	-	0,06	0,2	55
VII	19	35	65	-	0,07	0,2	55
	20	35	65	-	0,065	0,2	55
	21	35	65	-	0,06	0,2	55
VIII	22	40	60	-	0,07	0,2	55
	23	40	60	-	0,065	0,2	55
	24	40	60	-	0,06	0,2	55

Середню густину 700 кг/м^3 (при концентрації алюмінієвої пудри $0,065 \%$) мають бетони двох серій зразків: I серія – склади №№ 1-3 (табл.) і II серія – склади №№ 4-6 (табл.). Міцність на стиск бетону складу № 5 (30% Ц + 65% Ш + 5% В + $0,065 \%$ А.п. + 55% W) суттєво вища за таку для бетону складу № 2 (25% Ц + 70% Ш + 5% В + $0,065 \%$ А.п. + 55% W), а саме: $2,3 \text{ МПа}$ проти $1,9 \text{ МПа}$. Отже, оптимальним складом ніздрюватого бетону серед складів бетонів з ванном без добавки ЛСТ є саме склад № 5 (хоча і є бетони з більшою міцністю, але вони мають і більшу за 700 кг/м^3 середню густину).

При тій самій, що і попередньо, концентрації алюмінієвої пудри ($0,065\%$) однакову середню густину мають бетони теж двох серій зразків: VI серія – склади №№ 16-18 (табл.) і VII серія – склади №№ 19-21 (табл.). Вищу міцність на стиск має бетон складу № 17 (30% Ц + 65% Ш + $0,065 \%$ А.п. + $0,2 \%$ ЛСТ + 55% W) (тому він і є оптимальним серед складів бетонів з добавкою ЛСТ без ванна) – $2,4 \text{ МПа}$). Бетон складу № 20 (35% Ц + 65% Ш + $0,2 \%$ ЛСТ + 55% W) має міцність на стиск $2,3 \text{ МПа}$.

Обидва ніздрюваті бетони оптимальних складів (№ 5 і № 17) за призначенням відносяться до конструкційно-теплоізоляційного виду).

На підставі складеного Лабораторією електромагнітних полів та інших фізичних факторів відділу дослідження фізичних і хімічних факторів (м. Маріуполь) Протоколу радіаційної якості доменний гранульований шлак ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча» відноситься до I класу. За вмістом природних радіонуклідів сумарна питома активність досліджених проб не перевищує 370 Бк/кг , що відповідає вимогам п. 8.5.1 «Норм радіаційної безпеки України НРБУ-97». Отже, даний матеріал можна використовувати в будівництві без обмежень.

Висновки. Екологічна ефективність виробництва доменного гранульованого шлаку замість доменного відвального шлаку сприяє ліквідації шлакових відвалів і вивільнює з-під них площі корисних земель (тим самим знижуючи навантаження на природне середовище в регіонах металургійного виробництва). Для умов підприємства ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат» відсутність шлакових відвалів скорочує валові викиди пилу в атмосферне повітря на десятки тонн за рік.

Переваги використання доменного гранульованого шлаку (ДГШ) у сфері природоохоронної діяльності полягає у такому: можливість утилізації ДГШ у виробництві ніздрюватих бетонів; низька вартість матеріалів на основі цього відходу.

За негативним впливом на об'єкти довкілля доменний гранульований шлак відноситься до IV класу небезпеки (малонебезпечні); за вмістом природних радіонуклідів у ньому – до I класу (використання у будівництві без обмежень).

Список використаних джерел

- [1]. Губіна В., Горлицький Б. Проблема залізовмісних відходів гірничо-металургійного комплексу України – системний підхід. Екологічний вісник. 2008. № 3. С. 26-28.
- [2]. Носков В., Макогон В. Состояние и перспективы утилизации железосодержащих отходов в металлургическом производстве Украины. Металлургическая и горнорудная промышленность. 2001. № 4. С. 98.
- [3]. Каненко Г., Злобин А. Использование отходов металлургических предприятий в строительной индустрии. Экология и промышленность. Харьков: 2005. № 1 (2). С. 41.

В. Шмандий, Е. Харламова, Т. Ригас (Кременчуг, УКРАИНА)

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕННОГО РЕГИОНА

*Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского, 39600
Кременчуг, ул. Первомайская, 20,
электронная почта: ecsafety.sh@gmail.com*

Дисбаланс между социально-экономической сферой и природной средой порождают проблемы экологической опасности, формирование которой характеризуется наличием промышленных производств, неэффективным использованием природных ресурсов, трансформацией ландшафтов, недостаточным уровнем экологического сознания. Эти факторы оказывают негативное влияние на окружающую среду и способствуют ухудшению состояния здоровья населения. Некоторые исследователи изучали влияние экологических факторов на возникновение и развитие отдельных болезней, но эти исследования не носят системный характер. Таким образом, актуальным является мониторинг проявлений экологической опасности.

Нами проведено мониторинговые исследования формирования, развития и проявлений экологической опасности в Кременчугском промышленном регионе, характеризующимся специфическими особенностями регионализации, пространственной и временной структуризации экологической опасности [1]. Регион по территориальному признаку разделен на пять зон, отличающихся разнообразием составляющих экологической опасности. Установлены основные последствия проявления экологической опасности на территории региона: загрязнение компонентов окружающей среды вредными веществами, содержащимися в отходах, проблемы в искусственно созданных объектах гидросферы под действием природно-антропогенных факторов, повреждение конструкций сооружений и ухудшение состояния здоровья населения под влиянием техногенных землетрясений.

Городская свалка отходов является существенным фактором формирования экологической опасности. Она эксплуатируется длительное время (более 40 лет) с нарушениями экологических требований (отсутствует гидроизоляция, не обеспечено отведение инфильтрата). Грунтовые воды вокруг свалки загрязнены ионами тяжелых металлов, фенолами, нефтепродуктами. Измеренные [2] концентрации ионов железа, свинца, марганца, нефтепродуктов, фенола в грунтовых водах превышают ПДК в 4-26 раз. Как результат, вода в колодцах окружающих сел не соответствует стандартам и не пригодна для употребления.

Расположенный в северной части региона пруд-испаритель промывочно-пропарочной станции является искусственно созданным объектом гидросферы. Он создает многопрофильную экологическую опасность, проявляющуюся в непригодности потребления воды из подземных горизонтов для хозяйственно-бытовых и питьевых целей. Существует потенциальная опасность, связанная с получением некачественных продуктов питания на этой территории. Вредные вещества со временем накапливаются

в растениях и могут мигрировать по трофических цепях в организм человека, вызывая болезни различной этиологии и усиливая хронические заболевания.

Существенной проблемой гидросферы региона является массовое развитие сине-зеленых водорослей в Кременчугском водохранилище. Об этом свидетельствует интенсивное «цветение» воды в летний период, чему способствуют значительное количество биогенных элементов, поступающих со сточными водами, а также насыщение вод органическими веществами [3]. Негативные последствия «цветения» заключаются в усложнении рекреационного использования природных вод, служат причиной возникновения опасных в гигиеническом отношении ситуаций для людей, массовых летних заморах рыбы, проблемах на водозаборных и очистных сооружениях систем водоснабжения.

Также нами исследованы вредные факторы физического воздействия - техногенные землетрясения. На территории региона существует значительное количество карьеров по добыче полезных ископаемых взрывным способом. Высокая концентрация источников техногенных землетрясений и расположение последних на селитебно-производственных территориях с развитой сетью коммуникаций и сооружений с учетом геологических условий региона существенно усиливает влияние позиционности (учитывается не только взаимное расположение источников техногенных землетрясений относительно объектов, на которые они влияют, но и характеристики среды распространения сейсмоволн) экологической опасности. На основе теоретических обобщений предложена структура системы мониторинга состояний экологической опасности при техногенных землетрясениях, включающая следующие этапы:

- выявление источников техногенных землетрясений;
- определение степени проявлений опасности путем измерения скорости смещения почвы или элементов конструкций сооружений в районе расположения различных объектов;
- анализ влияния землетрясений на здоровье населения путем изучения данных объективного контроля медицинских учреждений и опроса;
- установление корреляции экспериментальных данных с результатами опроса населения и визуального наблюдения за повреждениями конструкций и сооружений.

В Кременчугском промышленном регионе установлены следующие последствия проявлений техногенных землетрясений: образование трещин и осыпание штукатурки в жилых и производственных зданиях. В пределах исследуемого региона выявлены источники техногенных землетрясений, вблизи которых расположены наиболее опасные объекты. Повреждения их целостности создает угрозу жизни и здоровью людей, а также способно привести к загрязнению окружающей среды [4]. Данные медицинской статистики и опроса населения констатируют ухудшение состояния здоровья.

Как источники техногенных землетрясений исследованы автомобильные и железнодорожные магистрали с интенсивным движением транспортных средств. В результате инструментальных замеров зафиксировано превышение в 3 раза (0,6 мм/с) допустимого уровня колебаний в жилых помещениях.

Достаточно высокий уровень экологической опасности формирует мост через реку Днепр, который испытывает воздействие от двух карьеров. Также объектом повышенной экологической опасности является плотина Кременчугской ГЭС, что обусловлено «соседством» гранитного карьера. К тому же по плотине, как по мосту, осуществляется интенсивное движение автомобильного и железнодорожного транспорта. Таким образом одновременные проявления опасностей различного генезиса усиливают негативное влияние на эти объекты. Установлено, что наличие неоднородностей (рельсовые стыки и дефекты дорожного покрытия) способствует усилению проявлений экологической опасности - повышение скорости смещения в среднем в 2,4 раза. Установлено, что увеличение скорости движения автомобиля с 40 до 60 км/ч влечет за собой повышение интенсивности колебаний 1,5 раза по бездефектной дороге и в 2 раза на участках с дефектами.

На основе результатов анализа фактического материала установлена корреляция между распространенностью болезней органов дыхания и проявлениями экологической опасности, связанной с загрязнением атмосферного воздуха пылью в северной и южной зонах региона. Проведена сравнительная оценка показателей состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма у жителей техногенно нагруженных зон региона и вдали от них.

Касательно минимизации последствий проявлений экологической опасности, в частности, техногенных землетрясений, обоснована целесообразность улучшения позиционных характеристик ее источников, а именно искусственное изменение параметров среды с целью ограничения зоны распространения механических волн до опасных объектов:

- проведение на пути распространения волн маломощных взрывов для измельчения твердых пород;
- сооружение приповерхностных защитных сооружений, заполненных пористыми материалами – скорость смещения уменьшается в 2,6 раза;
- формирование сети зеленых насаждений (деревьев с развитой корневой системой, являющейся эластичной сеткой, поглощающей механические колебания за счет упругих сил) - интенсивность воздействия снижается в 1,4 раза.

Список использованных источников

- [1]. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Гальчук С.В. Экологическая безопасность в регионе с интенсивным воздействием источников техногенных землетрясений. Гигиена и санитария, М.: НИИ ЭЧиГОС. 2012; (№5): 52 – 53.
- [2]. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. Исследование проявлений экологической опасности на региональном уровне. Гигиена и санитария, М.: НИИ ЭЧиГОС. 2015; (№7): 90–92.
- [3]. Malovanyu M.; Nikiforov V.; Kharlamova O.; Synelnikov O. Production of renewable energy resources via complex treatment of cyanobacteria biomass. Journal «Chemistry & Chemical technology». 2016; Vol. 10 (No.2): 251-254.
- [4]. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. Фундаментальные аспекты управления экологической безопасностью в техногенно нагруженном регионе. Экологический Вестник Северного Кавказа. 2014; Т. 10. (№ 3): 53 – 63.

**T. Dudar*, V. Isaienko* (Kyiv, UKRAINE),
A. Nekos** (Kharkiv, UKRAINE)**

ECOLOGICAL SAFETY OF DISTURBED MINING LANDS

**Department of Environmental Studies,
Faculty of Environmental Safety, Engineering and Technologies, National Aviation University,
1 Lyubomyra Guzara ave., 03058 Kyiv, Ukraine, E-mail: dtv.nau@gmail.com*

***Department of Environmental Safety and Education,
V.N. Karazin Kharkov National University,
4 Svobody Sq.61022, Kharkiv, Ukraine, E-mail: alnekos999@gmail.com*

In the context of sustainable development Ukraine has to be considered as a mining country having a long (more than 200 years) mining development history and faced to a lot of environmental consequences arisen from that. Mining of energy-producing materials is dominated by the extraction of coal, oil and natural gas on the one hand, and extraction of radioactive uranium from the other one.

The **purpose** of presented research is to overview the mining landscapes from the point of their environmental stress and ways of its elimination.

In general, there are a lot of research analyzed the mining industry stress which promotes the creation of new elements in the landscape. These are open pits, technogenic subsidence, disturbances created by technogenic accumulation – terricones, dumps, sludge depositories, etc. They are characterized by emergence of toxic rocks on the surface. Vegetation here is developed very slowly, biocenosis are unstable. In case of the complete recultivation (deactivation of toxic rocks, formation of soil cover, and remediation of phytocenosis) the secondary landscapes are formed.

Mining is one of the most anthropogenic threats for the environment. The mineral deposits are unevenly spread on the territory of the country. The Donetsk Basin in the southeast has large deposits of coal, while the east central Kryvyi Rih area is rich in iron ore and closely located uranium resources. The situation is heavily complicated because of the armed conflict on the east of the country. The territories under mineral resources development are subjected to a power pressure on the environment with consequent significant and often critical landscape transformations as a result of imperfect technologies, weak management and lack of financial support for remediation programs.

The majority mining development is associated with the step and forest-step zones in Ukraine. It is accompanied by condemnation of considerable areas of fertile agricultural lands. After temporal use the last ones are often transferred to a category of an anthropogenic desert. Next to each dumped fill of empty rocks a risk zone is allotted (the first one is 200 m, the second – 500 m) that leads to the significant loss of the land fund. Within such zones the atmospheric air is polluted, the soils are salinized and waterlogged that makes impossible to use them in agriculture. Considerable areas are occupied with the solid wastes from reclamation industry, namely with ash dumps, storage tales, sludge pits. They have a significant amount of toxic elements that contaminate the atmospheric air, soils, surface and underground waters of neighbouring and remote landscape complexes.

Remote sensing is a relatively new tool which has to be wider applied for the purpose of mining areas spatial monitoring and development of ways for their recultivation. It can partially be used for assessing a long term changes in land use and land cover (LULC) through over mining areas as far as for many other spatial research able to get additional knowledge with regards to the territories affected by the past and present mining and milling.

This is especially referred to uranium mining areas as those characterized by naturally occurring radioactive materials (NORM) and technologically enhanced NORMs (TENORM) for quite a big territory of the country. The topic is of high priority for Ukraine as different types of mining are developed unevenly throughout the country and especially the uranium mining which is still ongoing and supposed to be on for the nearest future. Moreover, the topic of TENORM has also to be put on the agenda because of the European Council Directive 2013/59/Euratom requirements towards regulation of industrial NORM waste in each EU country. Among the twelve industries mentioned in [IAEA, 2006 and etc] we would emphasize on the following seven currently especially relevant: mining and processing of uranium ore; non-uranium mines; oil and gas; phosphate industry; metals production (Al, Fe, etc.); burning of coal etc., and water treatment (Rn, solid residue).

Conclusions.

In the context of sustainable development and in the light of discussed above Ukraine has to be considered as a mining country having a long (more than 200 years) mining development history. The level and intensity of use and exploitation of natural resources within mining areas had led to significant changes on the environment and degradation of resources with serious consequences in the reduction of ecosystem services.

The mineral resources mining has to be analyzed and researched from the point of TENORM risk assessment view as mining itself can lead to enhanced radiation exposure. The presence of NORM and consideration of the potential types and levels of radiation exposure should be given a proper attention at national level and the population awareness of the problem has to be encouraged.

References

IAEA Safety Reports Series No. 49. Assessing the need for radiation protection measures in work involving minerals and raw materials, 2006 ISSN 1020–6450 and other numerous Safety Reports.

J. Schultheiß, M. Reiss, K. Adler & E. Jedicke (Geisenheim, GERMANY)

**THE COMPETENCE CENTER CULTURAL LANDSCAPE -
NETWORKING AND KNOWLEDGE-TRANSFER
FOR A FUTURE-ORIENTED LANDSCAPE DEVELOPMENT**

*Hochschule Geisenheim University,
Department of Landscape Planning and Nature Conservation, Germany*

For thousands of years man has shaped the landscape through use and cultivation. This has resulted in a diverse cultural landscape. However, the intensity of anthropogenic activity has increased significantly over the last two centuries. After the Second World War, technical developments, new social requirements, an expanding population and a growing prosperity lead to a further acceleration of this process. Today Central European landscapes are deeply shaped by man and so are most of all natural processes that run within them (NEUBERT & WALZ 2000; BURGGRAAFF & KLEEFELD 2007; BAUDE & MEYER 2012; BÜTTNER & RECKER 2012).

In recent decades, it has become increasingly clear that current landscape management is unsustainable - be it ecological, economic, cultural or social. Only a fundamental change of how man sees, treats and forms landscapes can guarantee, that we will be able to satisfy these different and mostly basic needs adequately.

In addition, various actors responsible for landscape development are facing increasing challenges, which currently make it difficult to manage the landscape in a sustainable way:

1. Growing professional requirements to landscapes
2. Increasing legal-administrative complexity
3. Impractical courses of studies
4. Problems with qualified staffing
5. Development of new professional fields
6. Ongoing focusing in science

The only way to achieve sustainable landscape development is an overall, holistic view of the issue. Furthermore, it is necessary to link different actors, which, at first glance, often have opposite interests to fulfill their respective needs. This includes actors from practice (e.g. agriculture, forestry, nature conservation, landscape and spatial planning) and various scientific disciplines.

Until today, there is a lack of organizations and institutions that try to bring different stakeholders together, who are mainly responsible for landscape development. Nevertheless, such an active network of stakeholders seems to be necessary to organize and reach the goal of a more sustainable landscape management. The Competence Center Cultural Landscape (CULT), founded in 2017, is to assume and fulfil this function. It is based as a permanent and independent institution at the Hochschule Geisenheim University (HGU) in southwestern Germany and sees itself as an initially national, but perspectively European network for dealing with and solving current and future questions of sustainable development of cultural landscapes.

The CULT focuses on three fields of action: networking, generating new knowledge and education (Fig. 1).

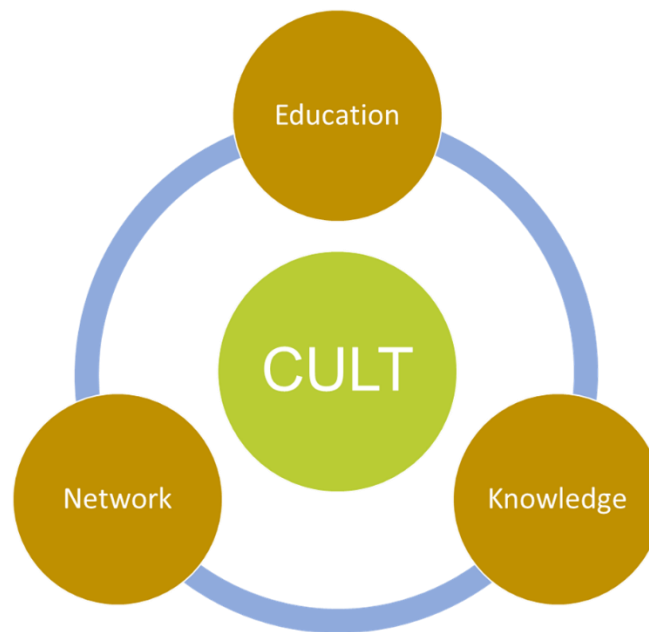


Fig. 1: Fields of activity of the CULT

The core task of CULT is the networking of stakeholders. The aim is to bring together the ones that would not cooperate in their daily routine and to animate them to collaboration. The encouragement to interdisciplinary cooperation between its network-members is of extraordinary importance. It is the only way to find new and innovative answers for persisting and upcoming landscape-challenges.

A central hurdle on the way to a more sustainable landscape development is not the lack of knowledge; it is rather a lack of communication between scientists and practitioners, because they are quite often acting side by side and not together. That is the reason why the CULT mediates between practice and theory. This not only puts scientific findings into practice, but also encourages scientists to learn from practitioners and to conceive new scientific questions.

Network meetings take place twice a year. At these meetings, topics of current relevance are discussed and worked on. Furthermore, the CULT arranges meetings, conferences and workshops about specific topics, especially if network members ask for cooperation.

Another focus of the CULT is to generate scientific project funding for its members; particularly application-oriented projects that support the knowledge transfer between practitioners and scientists. Such network activities are highly relevant in the search for new, promising project ideas, new cooperation between CULT members and for existing as well as new funds. Hence, the CULT-Team is in close contact to federal (and European) institutions to generate project funding for research projects for CULT members.

The network is open to any stakeholder who want to participate, e.g. governmental, non-governmental and academic organizations or economic partners. There are already

intense collaborations between nature conservation sciences, spatial planning, forestry and cultural sciences.

Another topic area deals with the transfer of knowledge about cultural landscapes at universities and other educational institutions. Students often only learn a selected knowledge of cultural landscapes depending on the respective discipline. This complicates an integrated and interdisciplinary solution of problems in cultural landscapes and closes the view for existing problems, which do not directly concern the respective field.

At present, an extra-occupational training course is planned, which will be offered jointly with external stakeholders (nature conservation, protected area administrations, landcare associations, preservation of historical monuments etc.) and should be on a part-time basis. The training course is intended to provide up-to-date and comprehensive knowledge of cultural landscapes and is aimed at professionals.

The Competence Center Cultural Landscape (CULT) is very interested in the development of international relations, especially to promote joint conferences, projects and education. Ultimately, this is to ensure an exchange of knowledge and experience between cultures within their landscapes.

References

BAUDE, M. & MEYER B. C. (2012): *Changes of Landscape structure and soil production function since the 18th century in northwest Saxony. In: Journal of Env. Geogr. Vol. III. No. 1–4, S. 11–23.*

BURGGRAAFF, P. & KLEEFELD, K.-D. (2007): *Kulturlandschaft in der Umweltverträglichkeitsprüfung. In: Les Cahiers de l'Urbanisme – Le projet Planarch 2, Archéologie et aménagement du territoire, S. 106–118.*

BÜTTNER, T. & RECKER, U. (2012): *Top down und bottom up – Ansprache und Gliederung von Kulturlandschaften. In: Koblenzer Geographisches Kolloquium, Nr. 34, S. 33–2.*

NEUBERT, M. & WALZ, U. (2000): *Der Landschaftswandel im Raum Pirna. In: Landesverein Sächsischer Klimaschutz – Mitteilungen 1/2000, S. 19–27.*

В. Уberman ¹, Л. Васьковець ² (Харків, УКРАЇНА)

ЗМІСТ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ДО БАСЕЙНОВОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

¹ Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»,
61166 Харків, вул. Бакуліна, 6, електронна пошта: vlad.uberman@gmail.com

² Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
61002 Харків, вул. Кирпичова, 2, електронна пошта: ludmilavaskovets2@gmail.com

Інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом (ІУВРБП) є одним з найголовніших інструментів сучасної державної екологічної політики у водному секторі. В «Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (затв. Законом України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI) (Стратегія) визначено; «Система державного управління в галузі охорони вод потребує невідкладного реформування у напрямі переходу до інтегрованого управління водними ресурсами». До завдань цілі 2 Стратегії входить «реформування протягом першого етапу системи державного управління в галузі охорони та раціонального використання вод шляхом впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом». ІУВРБП також визнається як складова сталого управління водними ресурсами, важливий напрям забезпечення єдності господарської та екологічної політики в умовах переходу України до ринкової моделі управління у водному секторі. Впровадження інтегрованих підходів в управління водними ресурсами здійснюється шляхом узгодження водоохоронної й водогосподарської діяльності у річковому басейні. При цьому одиницею управління, на відміну від адміністративної території, виступає природна територія річкового басейну (району басейну). Отже, необхідність в ІУВРБП, перш за все, викликається сучасними державними потребами. В урядових документах перехід до ІУВРБП розглядається як реформа державної системи управління водними ресурсами.

1. Вимоги до впровадження ІУВРБП у 2010 – 2019 рр. Концептуальні засади ІУВРБП було закладено у «Загальнодержавній цільовій програмі розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» (затв. Законом України від 24 травня 2012 року № 4836-VI). Цією програмою «на другому етапі (2017-2021 роки) передбачається: 1) впровадити систему інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом шляхом розроблення та виконання планів управління басейнами річок, застосування економічної моделі цільового фінансування заходів у басейнах річок, утворення басейнових рад річок, а також підвищення ролі існуючих та утворення нових басейнових управлінь водних ресурсів». Одночасно з реформуванням водного сектору відбувається адаптація законодавства України до законодавства Європейського Союзу (ЄС). Виконання п. d, ст. 361 та ст. 363 глави 6 розділу V «Угоди про асоціацію ...» (Угода) здійснюється за напрямом «Якість води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище». Угода ратифікована Законом України від 16 вересня 2014 року № 1678-VII. Зміст завдань цього напрямку викладено у Додатку XXX до Угоди. Створення

правових засад ІУВРБП має відбуватися шляхом імплементації у національне водне законодавство відповідних частин європейського законодавства водного сектору: статей 3,5,8,13,14 Директиви 2000/60/ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (ВРД). Для імплементації ВРД у Додатку ХХХ визначено сім завдань зі строками 27.09.2017 – 27.09.2024 рр. В урядовому «Плані заходів з виконання Угоди» (План) імплементації ІУВРБП стосуються завдання щодо ВРД з термінами їх виконання: 1719 – 20.03.2018, 1772 – 31.10.2020, 1779 – 31.10.2024; та щодо цілі 6 сталого розвитку (ст. 411 Угоди): 1717 – 20.03.2018. У Плані поняття ІУВРБП також використовується у завданнях щодо Директиви 2007/60/ЄС про оцінку і управління ризиками затоплення (ПД): 1713 – 20.03.2018, 1743 – 31.10.2018, 1777 – 31.10.2022. Самого **поняття ІУВРБП та його чіткого еколого-правового визначення у джерелах європейського права не існує**. Через відсутність такого визначення цільова та предметна належність ПД до сфери ІУВРБП викликає сумнів. З іншого боку, у науковому та експертному середовищі існує багато різних тлумачень цього поняття. Впровадженню ІУВРБП з 2015 р. сприяла міжнародна підтримка в рамках Проекту ЄС «Підтримка України в апроксимації напрацьованого законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища» (проект APENA). Отже, **до 2017 р. державне управління водними ресурсами здійснювалося за традиційними підходами**.

2. Джерела еколого-правових вимог ІУВРБП, створені у законодавстві України. Активна діяльність зі створення українських еколого-правових джерел ІУВРБП і відповідна реалізація державної політики почалася з 2015 року. Прийнято два акти: Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом» (ВВР, 2016, № 46, ст.780) та Закон України «Про ратифікацію Договору між Кабінетом Міністрів України та Урядом Республіки Молдова про співробітництво у сфері охорони і сталого розвитку басейну річки Дністер» (ВВР, 2017, № 29, ст.318). Першим з них створювалися підстави для здійснення ІУВРБП. У ньому, а потім й у ст. 1 Водного кодексу України (ВКУ), поняття ІУВРБП визначалося у звуженому вигляді як "басейновий принцип управління – комплексне (інтегроване) управління водними ресурсами в межах району річкового басейну".

До 2019 року включно розроблено, прийнято та затверджено у сфері галузевої відповідальності колишнього Мінприроди, Держводагентства та ДСНС України наступні підзаконні нормативно-правові акти стосовно імплементації ІУВРБП, якими запроваджено достатній обсяг інструментів у даній галузі:

Про призначення уповноважених Кабінету Міністрів України з питань співробітництва на прикордонних водах та їх заступників (Постанова Кабінету Міністрів України від 10.03.2017 № 126);

Порядок розроблення плану управління річковим басейном (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 18.05.2017 № 336);

Зміни, що вносяться до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань видачі дозволів на спеціальне водокористування (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 13 грудня 2017 р. № 1091);

Про затвердження Порядку розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та перелік забруднюючих речовин,

скидання яких у водні об'єкти нормується (затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 11 вересня 1996 р. № 1100 (в редакції Постанови КМ № 1091 (1091-2017-п) від 13.12.2017);

Про затвердження Порядку розроблення плану управління ризиками затоплення (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 04.04.2018 № 247);

Порядок здійснення державного моніторингу вод (затв. постановою Кабінету Міністрів України від 19.09.2018 № 758).

Виконання зазначених актів забезпечується:

– інструктивно-методичними нормативними документами, затвердженими 11-ма наказами зазначених центральних органів державної влади у 2017 – 2019 роках;

– 12-ма положеннями про Басейнові управління водних ресурсів та 13-ма Положеннями про басейнові ради, затвердженими наказами Держводагентства України у 2018 р.;

– підготовкою перших Планів управління річковими басейнами.

З точки зору законо- та нормативотворчої техніки слід визнати, що норми першого закону є надмірно загальними та неконкретними, мають відсильний характер, а центр нормативного регулювання важливих та достатньо усталених водогосподарських та екологічних стосунків перенесено на підзаконні акти.

У тексті ВКУ до цього часу ігнорується принциповий для ВРД та для діяльності з охорони вод поділ забруднюючих речовин у залежності від їх походження, поведінки у водному середовищі, шкоди для довкілля та людини на пріоритетні, небезпечні, специфічні тощо. Ця помилка не дозволяє вибудувати цілеспрямовану стратегію охорони вод. Використане у ВКУ та базове для ВРД й усього водного сектору європейського законодавства поняття екологічного стандарту якості води (ЕСЯВ) не збігаються. Переклад цього терміну слід якомога швидше уніфікувати та включити до термінології ВКУ. Значну невідповідність ВРД створюють відмінності у визначеннях головних термінів у ВКУ, зокрема, «забруднення» та «забруднююча речовина». Для застосування європейського підходу до якості вод сучасна парадигма української водоохоронної політики вимагає кардинальних змін, які концентруються навкруги ЕСЯВ. Зазначені вади створюють перепони для зближення еколого-правових інститутів якості вод та її регулювання європейського та українського водних законодавств.

Із змістовною точки зору слід визнати, що у навіть у зміненому тексті ВКУ та у відповідних підзаконних актах залишаються не визначеними та нерегульованими такі важливі поняття європейського законодавства як найкращі доступні технології (НДТ) та зони змішування забруднюючих речовин. Їх відсутність разом із відсутністю законодавчого поділу забруднюючих речовин на категорії небезпеки позбавляє можливості створення в українському водному законодавстві повноцінного еколого-правового підінституту регулювання скидання забруднюючих речовин.

3. Стан реалізації ІУВРБП. Результати відстеження виконання ключових планових заходів з імплементації вимог законодавства ЄС, які стосуються ІУВРБП, наведено у таблиці. Для забезпечення практичної реалізації ІУВРБП в Україні та залучення до цієї діяльності широкого кола фахівців в рамках проекту APENA протягом 2016 – 2018 рр. у 12 містах по всій території України проводилося: 5

семінарів з імплементації, семінар-тренінг, тренінг, 4 семінари-тренінги, семінар-тренінг (теоретичний та 2 польові щодо гірських й рівнинних річок та озер).

Таблиця

Поточне виконання планових заходів з імплементації Україною вимог законодавства ЄС щодо ІУВРБП станом на жовтень 2019 року

Завдання	Термін	Статус виконання
Директива 2000/60/ЄС	01.11.2024	Не виконано
1. Забезпечення законодавчого закріплення системи басейнового управління водних ресурсів.	20.03.2018	Виконано
2. Запровадження моніторингу стану річкових басейнів.	31.10.2020	Виконано частково
3. Прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого органу (органів).	01.11.2017	Виконано
4. Аналіз характеристик районів річкових басейнів.	01.11.2020	Виконано частково
5. Розроблення положення про басейнове управління з покладенням на нього функцій, передбачених.	01.11.2017	Виконано частково
6. Закріплення на законодавчому рівні визначення одиниці гідрографічного районування території країни.	01.11.2017	Виконано
7. Запровадження програм моніторингу якості води.	01.11.2020	Виконано частково
8. Підготовка планів управління басейнами річок, проведення консультації з громадськістю та публікація цих планів.	01.11.2024	Виконано частково
9. Визначення районів річкових басейнів та створення механізмів управління міжнародними річками, озерами та прибережними водами.	01.11.2020	Виконано частково
Директива 2007/60/ЄС	31.10.2024	Виконано частково
1. Підготовка планів управління басейнами річок та проведення консультації з громадськістю.	31.10.2024	Виконано частково
2. Удосконалення законодавства України щодо оцінки та управління ризиками затоплення внаслідок паводків.	01.11.2016	Виконано
3. Проведення попередньої оцінки ризиків затоплення.	01.11.2018	Виконано
4. Підготовка карт загроз та ризиків затоплення.	01.11.2020	Виконано частково
5. Запровадження планів управління ризиками затоплення.	01.11.2022	Виконано частково

Висновки. За період 2010 – 2019 рр. центральними органами державної влади виконано великий обсяг робіт з імплементації ІУВРБП в українське водне законодавство та докладено значних зусиль щодо практичної реалізації відповідних вимог державної екологічної політики, визначених у Стратегії. На цьому шляху траплялися окремі неузгодження між плановими завданнями та деякі відхилення від строків їх виконання. Станом на зараз відставання надолужено. Вимоги Плану щодо імплементації ІУВРБП до 2019 р. слід вважати виконаними вчасно і у повному обсязі. З еколого-правової точки зору повномірне втілення ІУВРБП вимагає перебудови законодавчих засад охорони вод за європейським принципом поділення забруднюючих речовин на категорії та окремого ставлення до кожної з них. Слід якнайскоріше включити у ВКУ та у відповідні підзаконні акти європейське поняття ЕСЯВ та цільові вимоги до таких нормативів. Треба також доповнити українське екологічне законодавство інститутом НДТ.

С. Синельніков, М. Мальований, О. Нагурський, І. Тимчук (Львів, УКРАЇНА)

ЗАСТОСУВАННЯ КАПСУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: tmal@lp.edu.ua

Внаслідок антропогенного впливу на природні екосистеми деградація довкілля України набуває масштабів, які призводять до втрати стійкості екосистем і унеможливають збалансований розвиток держави. Глобальні масштаби змін у навколишньому природному середовищі створюють загрозу життю та здоров'ю громадян України. Тому, якщо за інтегральний показник негативного антропогенного впливу на навколишнє середовище прийняти здоров'я населення, то об'єктивні статистичні медичні дані свідчать про дедалі зростаючий вплив екологічних чинників на фізичний потенціал нашого суспільства.

Погіршення стану довкілля головним чином зумовлене: застарілими технологіями виробництва, несучасним та зношеним обладнанням, високою енергомісткістю та матеріаломісткістю, які у два - три рази перевищують відповідні показники розвинутих країн; високим рівнем концентрації промислових об'єктів; несприятливою структурою промислового виробництва із високою концентрацією екологічно небезпечних виробництв; відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водозабезпечення тощо), низьким рівнем експлуатації існуючих природоохоронних об'єктів; відсутністю належного правового та економічного механізмів, які б стимулювали розвиток екологічно безпечних технологій та природоохоронних систем; відсутністю належного контролю за охороною довкілля. Зазначені чинники, а також низький рівень екологічної свідомості суспільства призвели до надмірного забруднення поверхневих та підземних вод, повітря і земель, нагромадження у дуже великих кількостях шкідливих, у тому числі високотоксичних відходів виробництва.

Однією із складових, яка може мати негативний вплив на агроекосистему, є мінеральні добрива. З огляду на це, в екологічній літературі сформульовані основні теоретичні положення екологічної та економічної ефективності використання мінеральних добрив та засобів хімічного захисту рослин у сільському господарстві, що є основними чинниками забруднення ґрунтів хімічними сполуками, у тому числі важкими металами.

Для мінімізації негативного впливу мінеральних добрив на агроекосистему доцільно, на нашу думку, дослідити екологічно небезпечні процеси в умовах інтенсивного використання мінеральних добрив, обґрунтувати основні напрями управлінської діяльності щодо мінімізації негативного впливу добрив, розробити напрями удосконалення економічного механізму регулювання використання мінеральних добрив, застосовувати економічно обґрунтовані норми внесення мінеральних добрив, розробляти і впроваджувати нові технології внесення добрив та нові форми добрив, що з однієї сторони дозволило б досягти високих врожаїв та якісної

сільськогосподарської продукції, а з іншої – мінімізували негативний вплив залишкових добрив на агроекосистему. Гадаємо, такою новою перспективною формою добрив є добрива пролонгованої дії, що досягається капсулюванням традиційних гранульованих добрив водопроникною оболонкою (капсулою).

Нанесення на поверхню гранул добрива оболонки (капсули) сповільнює процес переходу елементів живлення у ґрунтове середовище, що сприяє збільшенню коефіцієнту їх засвоєння рослинами. Відповідно, зменшується необхідна доза внесення у ґрунт мінеральних добрив, кратність їх внесення, втрати незасвоєних рослинами добрив у навколишнє середовище (що приводить до його забруднення), тощо. Незважаючи на велику кількість розроблених плівкотвірних матеріалів, продукція капсульованих мінеральних добрив є невеликою, стосується в основному азотних добрив і у світовому виробництві складає лише 0,4 - 0,5%. Такий малий обсяг виробництва капсульованих мінеральних добрив пов'язаний із значним зростанням їх вартості, у порівнянні із звичайними гранульованими добривами. Перспективним шляхом підвищення доступності капсульованих мінеральних добрив для застосування їх у масовому сільському господарстві є використання полімерних відходів та вдосконалення технології нанесення покриття. Полімерні відходи промислового походження переробляються, як правило безпосередньо на підприємствах. У цей же час побутові полімерні відходи в Україні в значній мірі потрапляють на полігони твердих побутових відходів.

До складу побутових полімерних відходів входять вироби із таких матеріалів:

- Поліетилен – пакети, пляшки, стретч-плівка для пакування харчових продуктів;
- Полістирол – одноразовий посуд, пакувальні матеріали;
- Полівініловінілхлорид – стретч-плівка для пакування харчових продуктів, фіранки для душу, плащі, пляшки, козирки;
- Поліпропілен – пляшки, питні соломинки, одноразовий посуд, контейнери для харчових продуктів;
- Поліетилтерефталат – пляшки для газованих напоїв, пакети.

Полімерні матеріали, які застосовуються як основа плівкотвірних композицій повинні відповідати двом основним умовам:

– забезпечувати відповідну інтенсивність вивільнення компонентів мінерального живлення;

– бути безпечними для довкілля – після вивільнення компонентів добрива матеріал оболонки для уникнення забруднення ґрунтового середовища полімерами має бути певним чином знешкоджений.

Цим умовам міг би відповідати поліетилтерефталат (ПЕТ) за умови забезпечення його розчинності, що відіграє вирішальну роль у процесі створення плівкотвірної композиції та нанесення покриття на гранули мінеральних добрив. Адже для ПЕТ система роздільного збору (використані ПЕТ – пляшки) та утилізації (вторинна сировина для виробництва волокна, ПЕТ - пляшок, листів для термоформування, обв'язочної стрічки і т.п.) широко розвинута в Україні та інших країнах світу.

Нами досліджувалась можливість модифікування ПЕТ шляхом реалізації реакції алкоголізу із використанням як реагенту диетиленгліколю. В результаті досягається розчинність модифікованого ПЕТ у етилацетаті, достатня для реалізації технологічного процесу капсулоутворення в апараті киплячого шару. Для досліджень використовувались відходи ПЕТ у виді пластівців, які пройшли первинну переробку на спеціалізованому підприємстві, та диетиленгліколь (ДЕГ) у мольному співвідношенні ПЕТ : ДЕГ 1:0,5, які завантажувались у герметичний реактор. Вміст реактора нагрівали до температури 493К, через 2 години після досягнення необхідної температури вмикали вакуум-насос і здійснювали відгонку етиленгліколю із реактора за значення залишкового тиску 20кПа. Загальна тривалість процесу складала 3,5год. У результаті взаємодії проходить витіснення етиленгліколю диетиленгліколем із отриманням продукту, розчинного у етилацетаті.

Вивчалась доцільність додаткового опудрювання отриманого капсульованого добрива природними сорбентами з ціллю попередження злипання та агрегування, що дозволить значно підвищити економічні та екологічні показники їх використання.

Аналіз результатів польових досліджень свідчить, що у випадку застосування капсульованих мінеральних добрив в агроекосистемах таких культур як картопля, соя та кукурудза підвищується коефіцієнт засвоєння елементів живлення добрив рослинами у середньому на 4,5%. Втрати в атмосферу та гідросферу у випадку використання капсульованих добрив зменшуються в порівнянні із гранульованими добривами від 47% до 74%.

Застосування капсульованих мінеральних добрив пролонгованої дії показало значно вищу екологічну та агрономічну ефективність в порівнянні із гранульованими добривами.

- у випадку вирощування картоплі екологічна ефективність застосування капсульованих ПЕТ мінеральних добрив збільшується на 74% у порівнянні із гранульованими. Внесення 1 т. діючої речовини добрив в капсульованому виді спричиняє підвищення урожайності картоплі до 20,8 т, тоді як для гранульованих добрив це складає 11,5 т.

- у випадку вирощування сої екологічна ефективність застосування капсульованих ПЕТ мінеральних добрив збільшується на 47,5 % у порівнянні гранульованими. Внесення 1 т. діючої речовини добрив в капсульованому виді спричиняє підвищення урожайності сої до 4,4 т тоді як для гранульованих добрив це складає 1 т.

- у випадку вирощування кукурудзи екологічна ефективність застосування капсульованих ПЕТ мінеральних добрив збільшується на 47,5% у порівнянні із гранульованими. Внесення 1 т. діючої речовини добрив в капсульованому виді спричиняє підвищення урожайності кукурудзи до 7,5 т тоді як для гранульованих добрив це складає 4,5 т.

У випадку використання капсульованих добрив на 20% зменшується потреба у діючій речовині. Впровадження капсульованих добрив дозволило б на 20% скоротити виробництво цих добрив, а відповідно зменшити використання природних ресурсів, зменшити масштаби виробництв і відповідно масштаби забруднення довкілля від цих виробництв.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОЗЕР І СТАВКІВ У МЕЖАХ ЛЬВОВА

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, Україна, E-mail: vpohreb@gmail.com

Вступ. Україна не входить до числа країн з високим рівнем водозабезпечення. А за показником використання водних поновлюваних ресурсів знаходиться біля кризової межі. При цьому основним методом очищення було і залишається хлорування, що призводить до утворення небезпечних для здоров'я хлорорганічних сполук.

Щороку стан річок, озер і підземних вод в Україні погіршується. Причиною цього є низка проблем: забруднення водою викидами з підприємств, надмірне використання природних ресурсів, замулення та заростання водою. Загалом, висока температура у літній період щороку спричиняє масове «цвітіння» води і, як наслідок, зниження у воді розчиненого кисню до критичних значень та зростання показників, що характеризують органічне забруднення. Однак впливають і інші чинники.

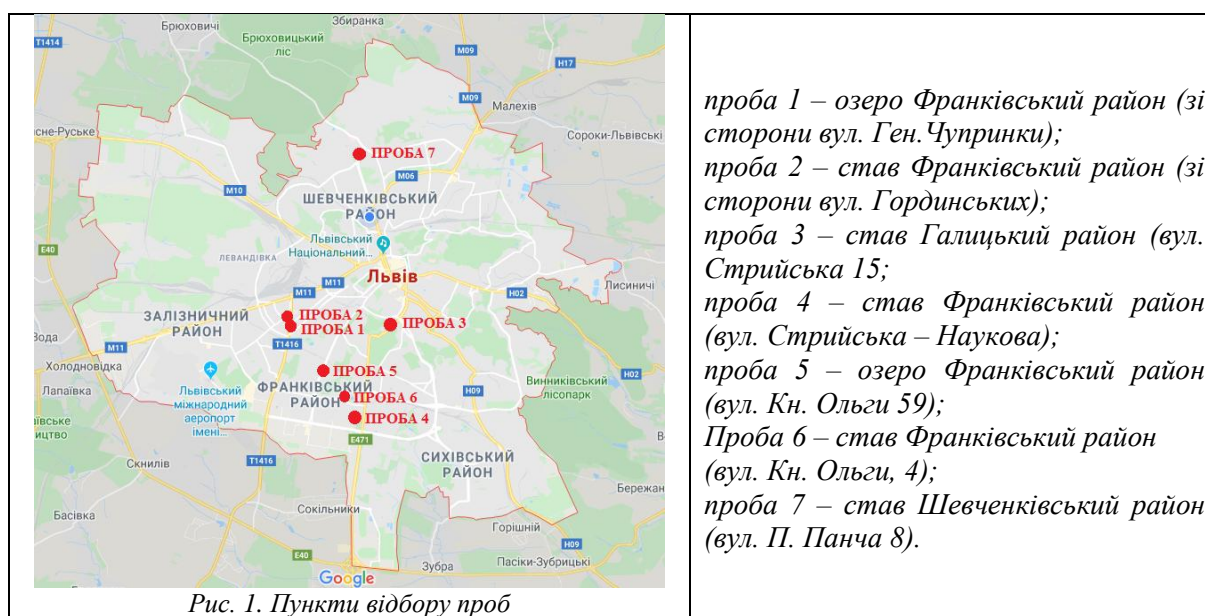
Мета роботи полягає у оцінюванні екологічного стану поверхневих вод, зокрема, ставків та озер Львова.

Об'єкти дослідження – озера та ставки Львова.

Предметом дослідження є екологічний стан озер та ставків Львова.

Методи досліджень – потенціометричний, кондуктометричний та фотометричний. Досліджувані характеристики: залізо загальне, вміст амонію, фосфатів, завислих речовин, водневий показник рН, питома електропровідність, окисно-відновний потенціал, прозорість, запах.

Основний виклад матеріалу. Пункти відбору проб показано на рис. 1.



Проаналізовано екологічний стан водоюм впродовж останніх шести років, а саме з 2014 по 2019 рр. На рис. 2 показано вміст у пробах 1 – 7 впродовж цих шести років завислих речовин, на рис. 3 – вміст амонію, на рис. 4 – вміст фосфатів, на рис. 5 –

вміст загального заліза, на рис. 6 – рівень рН, на рис. 7 – вміст питомої електропровідності, на рис. 8 – рівень окисно-відновного потенціалу.

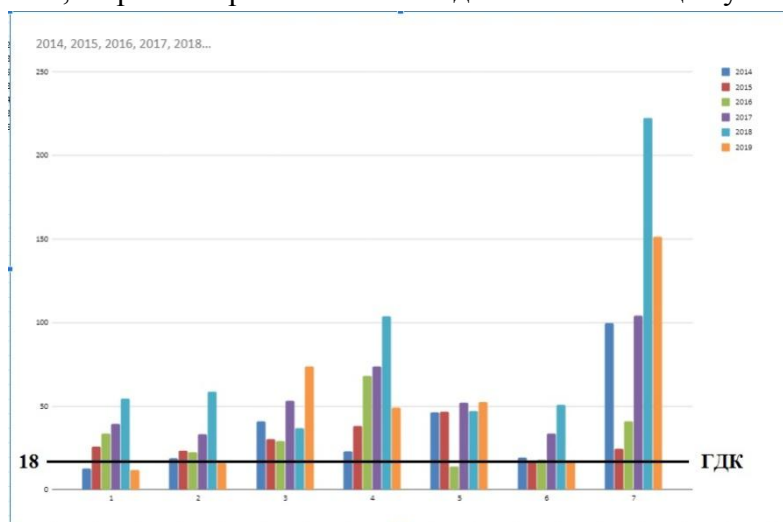


Рис. 2. Вміст завислих речовин у пробах 1 – 7 (мг/дм³)

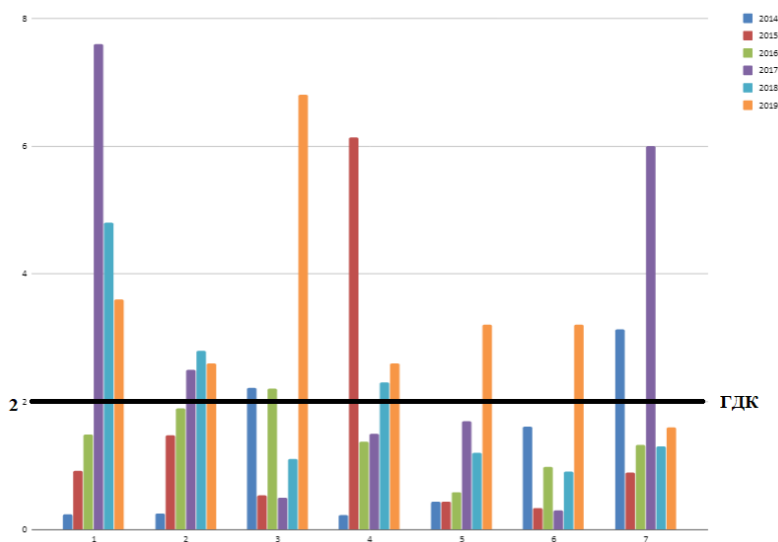


Рис. 3. Вміст амонію у пробах 1 – 7 (мг/дм³)

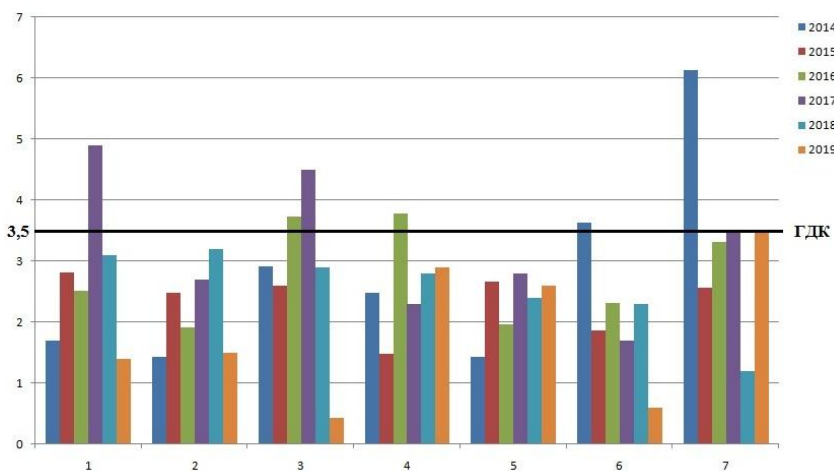


Рис. 4. Вміст фосфатів у пробах 1 – 7 (мг/дм³)

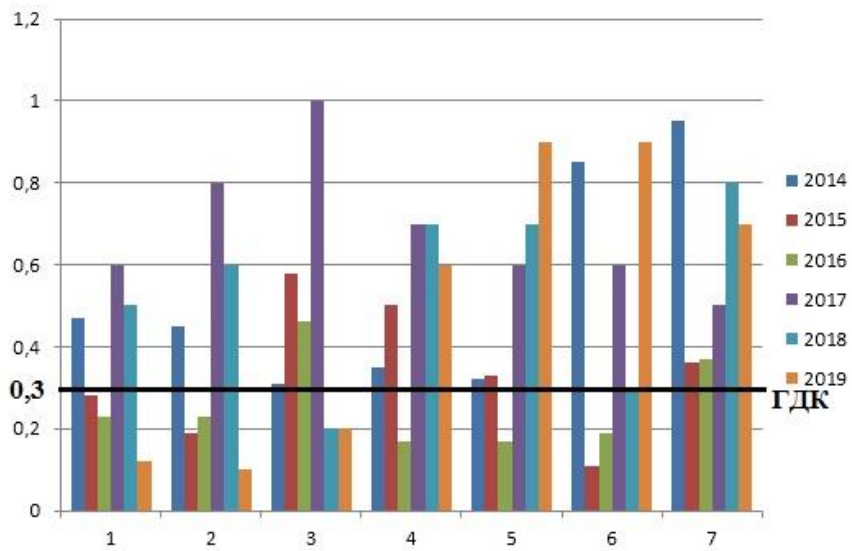


Рис. 5. Вміст загального заліза у пробах 1 – 7 (мг/дм³)

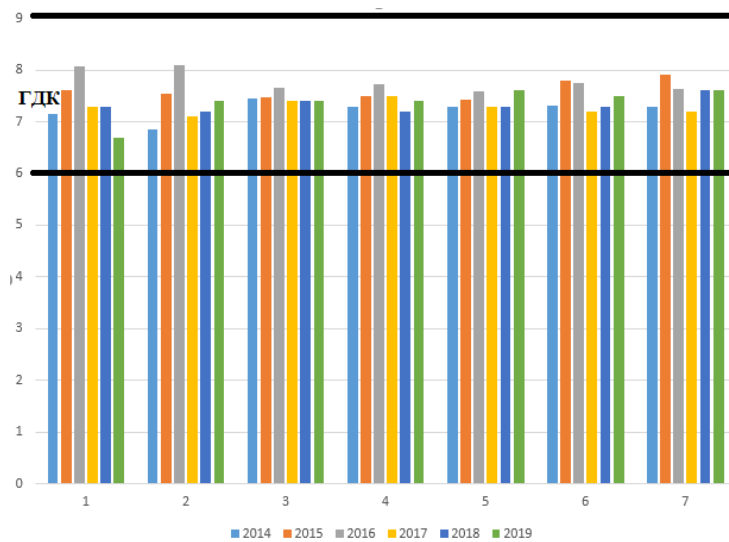


Рис. 6. Рівень рН у пробах 1 – 7

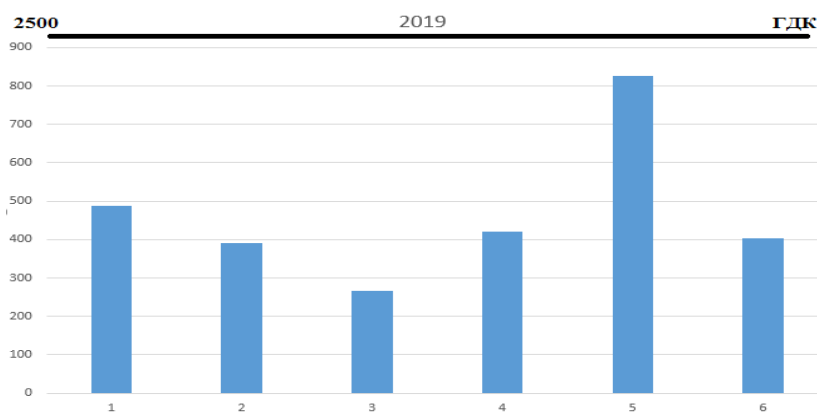


Рис. 7. Вміст питомої електропровідності у пробах 1 – 6 (мкСм/см)

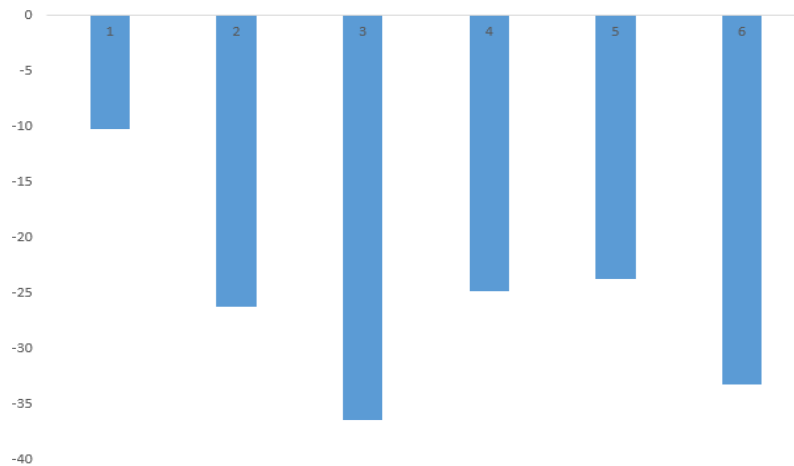


Рис. 8. Рівень окисно-відновного потенціалу у пробах 1–6 (мВ)

Висновки.

Відібрано за стандартними методиками сім проб поверхневих вод озер та ставків Львова: став у парку «Піскові озера» зі сторони вул. Ген. Чупринки, став у парку «Піскові озера» зі сторони вул. Гординських, став у Стрийському парку, став біля вул. Стрийська-Наукова, озеро у Лісопарку «Горіховий гай», став біля вул. В. Великого 4, озеро на вул. П. Панча, 8.

Виконано хімічні та фізико-хімічні аналізи проб води цих водойм. Визначено такі показники поверхневих вод: прозорість, запах, завислі речовини, залізо загальне, амоній, фосфати, рН, окисно-відновний потенціал та питому електропровідність.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що вміст завислих речовин у всіх водоймах перевищує допустиму норму, тому для покращення якості води нам потрібно зменшити їх вміст, тобто необхідні заходи для їх очищення.

Встановлено, що вміст амонію більше допустимої норми спостерігається у декількох водоймах, а саме у ставку в парку «Піскові озера» (зі сторони вул. Ген. Чупринки), найбільший показник серед якого за 2017 рік та у ставку (Стрийська-Наукова) за 2015 рік. Проте, за 2019 рік підвищено рівень амонію у всіх водоймах, окрім озера на Панча, 8. Тому для покращення якості води нам потрібно зменшити його вміст.

Встановлено, що вміст загального заліза у всіх без винятку водоймах є більше допустимої норми. Найзабрудненішою водоймою можна вважати озеро на Панча, 8, оскільки за усі роки вміст загального заліза перевищено норму ГДК.

Вміст фосфатів вище допустимої норми спостерігається у всіх водоймах, окрім ставку парк «Піскові озера» (зі стор вул. Гординських). Найвищий вміст фосфатів є у двох водоймах, а саме у ставку в парку «Піскові озера» (зі сторони вул. Ген. Чупринки), найбільший показник серед якого за 2017 рік, та в озері на П. Панча, 8 за 2014 рік. Проте, за 2019 рік вміст фосфатів у всіх водоймах в межах ГДК. Встановлено, що показники рН, окисно-відновний потенціал та питома електропровідність у всіх водоймах у межах допустимої норми.

Отже, найзабрудненішими водними об'єктами є став (Стрийський парк, вул. Стрийська, 15), став (Франківський район, вул. В. Великого, 4) та став (Шевченківський район, вул. П. Панча 8).

В. Погребенник (Львів, Україна)

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет "Львівська політехніка", 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, Україна, електронна пошта: vprohreb@gmail.com

Вступ. Електрохімічна активація – це технологія отримання метастабільних речовин уніполярним (катодним чи анодним) електрохімічним впливом для подальшого їх використання у різноманітних технологічних процесах у період збереження ними підвищеної фізико-хімічної та каталітичної активності. З цього випливає низка важливих властивостей електрохімічно активованих (ЕХА) водних розчинів, що обумовлює доцільність їх використання у різноманітних галузях промисловості та доочищення питної води.

Роботи, виконані науковими колективами під керівництвом акад. В.В. Гончарука та проф. В.М. Бахіра показали високу ефективність застосування ЕХА, проте їх використання є далеким від потенційно можливого. Це вимагає розроблення нових технологічних схем водопідготовки для заміни розчинів хімічних речовин.

Метою роботи є дослідження окисно-відновного потенціалу, рН та електропровідності електрохімічно активованої води.

Методика експериментальних досліджень.

В електролізер Ековод ЕАВ-6 наливали воду, прилад накривали кришкою з електродами і вмикали в мережу змінного струму 220 В. Весь процес електрохімічної активації відбувався в автоматичному режимі. Після цього католіт та аноліт зливали через зливні крани в скляні ємності та визначали характеристики католіту та аноліту за допомогою приладу рН-301 та кондуктометра фірми "HANNA" DIST-3.

Досліджувані показники якості питної води.

Окисно-відновний потенціал (ОВП) – величина, яка характеризує окиснювальну (кислотну) або відновлювальну (лужну) здатності середовища, показує здатність приєднувати або віддавати електрони в окисно-відновних реакціях.

Відповідно до гігієнічних вимог до питної води, рН має знаходитися в межах 6,5-8,5, у мінеральних водах – рН – 4,5 (згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною") [67].

Електропровідність – це можливість будь-якої речовини пропускати крізь себе електричний струм, на яку впливає кількість солей у рідині та інших домішок.

Вимірювання ОВП, питомої електропровідності та рН електроактивованої води. Відібрано чотири проби води: водопровідну воду у одному з районів Львова та бутильовані води – «Карпатська джерельна», «Моршинська» та «Вода Куяльник–Сімейна».

Розраховано середнє значення ОВП, електропровідності та рН питної води для 4 проб питної води (кількість вимірів кожного параметру становила $n=30$). Середнє значення ОВП, електропровідності та рН питної та електроактивованої води подано у табл. 1.

Середнє значення ОВП, електропровідності та рН питної води

Показник	рН, од.	σ , мкСм/см	Eh, мВ
Водопровідна вода	7,52	493	-17,0
Аноліт	3,84	1090	260,3
Католіт	8,60	153	-97,5
«Карпатська джерельна»	5,54	143	62,7
Аноліт	5,43	158	200,4
Католіт	7,08	115	-113,4
Вода «Моршинська»	7,11	179	30,2
Аноліт	3,59	585	249,4
Католіт	7,92	154	-128,0
Вода «Куяльник – Сімейна»	9,64	1982	258,5
Аноліт	2,292	660	284,6
Католіт	8,24	355	-179,2

Досліджено вплив співвідношення кількості “аноліту” та “католіту” води на показники води, а саме ОВП, рН та електропровідність (рис. 1 – рис. 12).

Встановлено, що показники ОВП усіх чотирьох проб електроактивованої води, мають негативне значення в межах від -20,8 мВ до -162,5 мВ.

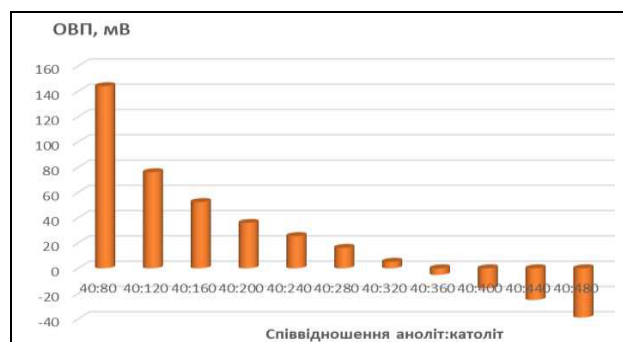


Рис. 1. Значення ОВП у розчині аноліт:католіт (водопровідна вода вул. Меретина)

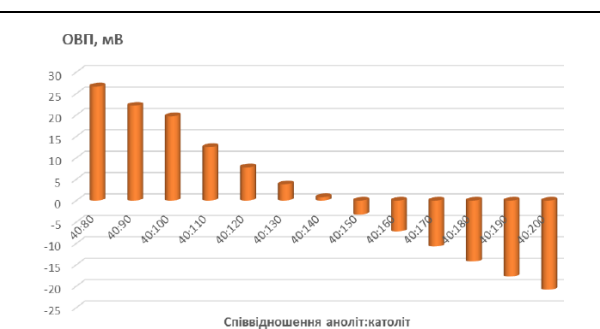


Рис. 4. Значення ОВП у розчині аноліт:католіт («Карпатська джерельна»)

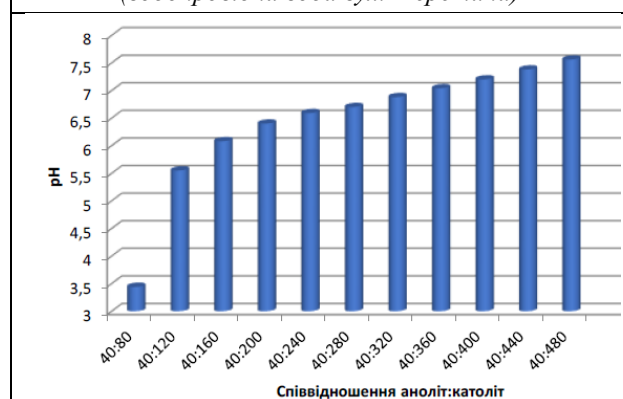
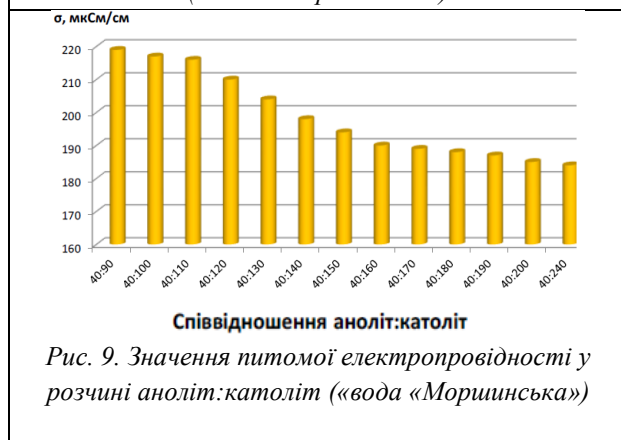
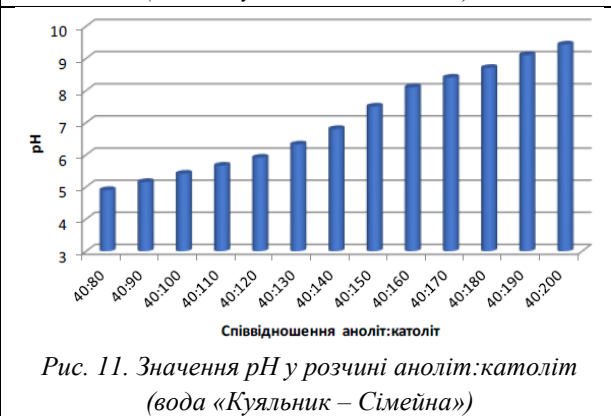
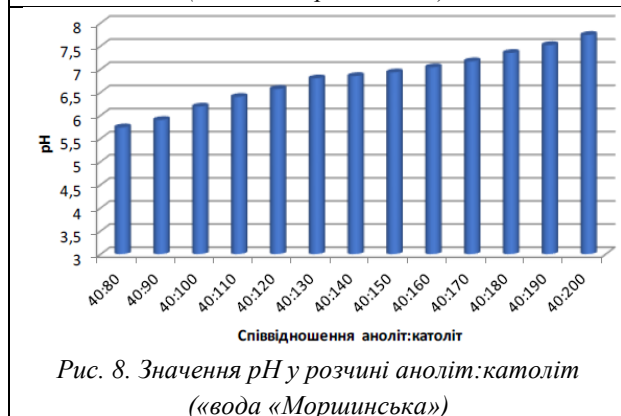
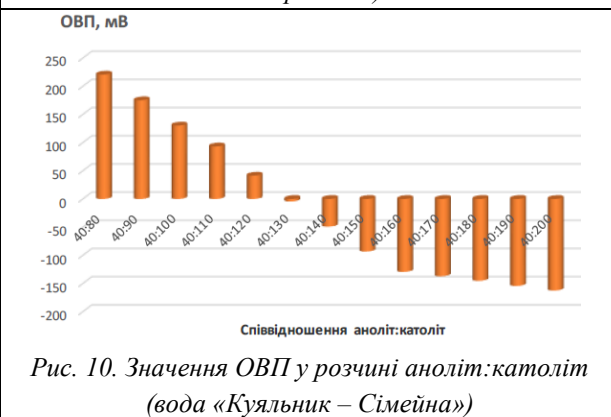
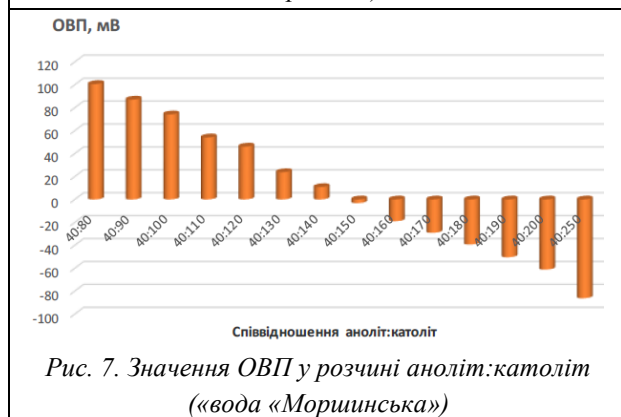
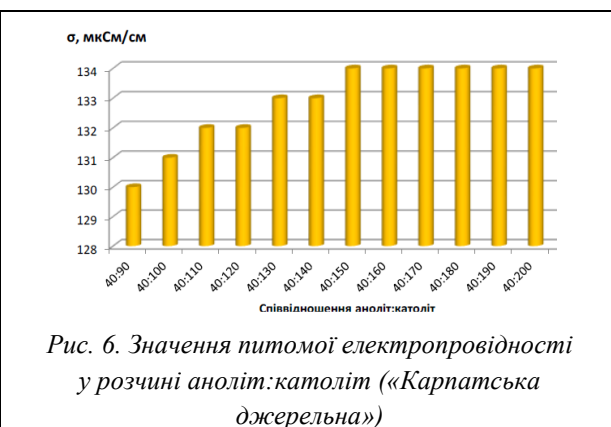
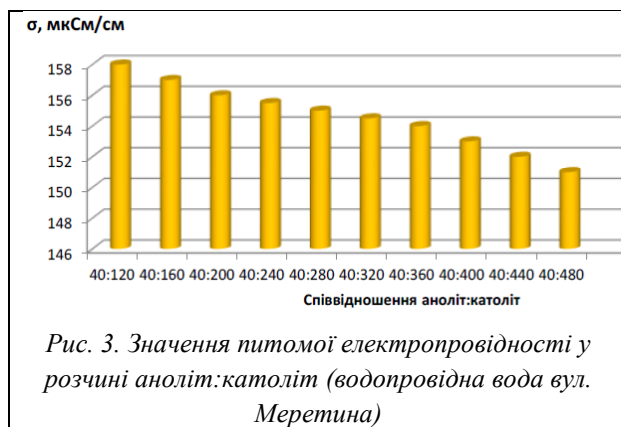


Рис. 2. Значення рН у розчині аноліт:католіт (водопровідна вода вул. Меретина)



Рис. 5. Значення рН у розчині аноліт:католіт («Карпатська джерельна»)



Виконано порівняння результатів експериментальних досліджень водопровідної, бутильованої та електроактивованої води.

Середнє значення ОВП, електропровідності та рН чотирьох проб питної та активованих вод подано у табл. 2.

Середнє значення ОВП, питомої електропровідності та рН
чотирьох проб питної та активованих вод

Вода / Показник	рН, од.	σ , мкСм/см	Eh, мВ
Водопровідна вода	7,52	493	-17,0
«Карпатська джерельна»	5,54	143	62,7
«Моршинська»	7,11	179	30,2
«Куяльник – Сімейна»	9,64	1982	258,5
Активована водопровідна вода, анодит:катодит – 1:11	7,38	152	-25,0
анодит:катодит – 1:12	7,56	151	-38,9
Активована вода «Карпатська джерельна», анодит:катодит – 1:5	7,28	134	-20,8
Активована вода «Моршинська», анодит:катодит – 1:4,5	7,35	152	-39,3
анодит:катодит – 1:6	7,74	184	-86,2
Активована вода «Куяльник – Сімейна», анодит:катодит – 1:3;	7,5	390	-104,1
анодит:катодит – 1:4.	9,43	291	-162,5

Оскільки рН крові близьке до 7,35, тому рекомендовано використовувати змішану електроактивовану воду з такими параметрами: «Карпатська джерельна» – рН – 7,28, «Моршинська» – рН – 7,35, «Куяльник – Сімейна» – рН – 7,5.

Висновки. Визначено такі параметри води: ОВП, рН та питому електропровідність. Вимірювання виконували за допомогою рН-метра “рН-301” та кондуктометра DIST-3 фірми “HANNA”. Для зниження показника ОВП використано електролізер Ековод ЕАВ-6. Виявлено, що в усіх пробах вимірювані показники знаходяться у межах встановлених вимог відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”, затверджені наказом МОЗ №400 від 12.05.2010 р.

Отже, з отриманих результатів експериментальних досліджень можна зробити висновок, що для того, щоб досягти негативне значення ОВП у змішаному розчині анодит:катодит потрібно збільшувати кількість катодиту.

За результатами зміни рН, окисно-відновного потенціалу та електропровідності електроактивованої води, отриманої під час змішування анодиту та катодиту встановлено:

– для водопровідної питної води за зміни співвідношень об’ємів анодиту і катодиту від 1:2 до 1:12 ОВП води становив -38,9 мВ, рН – 7,56, а електропровідність 151 мкСм/см;

– для бутильованої води «Карпатська джерельна» за зміни співвідношень об’ємів анодиту і катодиту від 1:2 до 1:5 ОВП води становив -20,8 мВ, рН – 7,28, а електропровідність – 134 мкСм/см; для бутильованої води «Моршинська» за зміни співвідношень об’ємів анодиту і катодиту від 1:2 до 1:6 ОВП води становив -86,2 мВ, рН – 7,74, а електропровідність 184 мкСм/см; для бутильованої води «Вода Куяльник–Сімейна» за зміни співвідношень об’ємів анодиту і катодиту від 1:2 до 1:4 ОВП води становив -162,5 мВ, рН – 9,43, а електропровідність – 291 мкСм/см.

S. Zahorodnya, N. Sheviakina, I. Radchuk (Kyiv, UKRAINE)

APPLICATION OF GIS-TECHNOLOGIES IN THE INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF MANAGEMENT OF NATURE CONSERVATION TERRITORIES

*Institute Telecommunication and Global Informational Space on NAS of Ukraine,
Kyiv, Chokolivskiy bulv., ap. 13.
E-mail: Zagorodnya.s@gmail.com*

According to Ukrainian regulatory basis as for protection of the objects of the nature reserve fund, one of the key tasks of environmental management is to create national information system for environmental protection. This system should provide access to environmental information, in particular, it will contribute to the creation of a national system of nature reserve areas and their status.

Environmental objects assessment should be carried out on the basis of the entire complex of available information, namely: location data, land use category, borders and total area of nature reserve areas; information from authorized executive bodies in the sphere of creation and preservation of protected areas; organization and previous use of the area; data from area creation design project, nature records materials, monitoring data and special works of settlements and growth of valuable species of fauna and flora; development of infrastructure, transport connection routes including environmental impact aspects [1].

To address the above issues, it is reasonable to use a complex of methods for assessing of environmental status of protected areas and forecasting of an anthropogenic impact on the ecosystem. For informational support of decisions making as for implementation of tasks regarding biodiversity loss termination, the formation of an environmental network, nature conservation development it is necessary to create State geoinformation system of environmental objects network.

The main aspect of geoinformation system functioning should be spatially oriented data representation, that is the ability of the system to model environmental situation in a specific natural reserve area by analyzing geographically bound empirical data relating to the environmental status of the area and possible factors of anthropogenic impact inside and outside the selected site as well [2].

GIS structure for nature reserve fund should be the result of joint development of several functional groups of users – environmental scientists, modeling specialists, specialists in automated control systems, IT specialists. The main functions of environmental GIS of nature reserve areas are:

- Visualization and mapping of environmental assessment results;
- statistical analysis of the results;
- issue of recommendations for adoption of management decisions making by methods of study of natural objects that are under conservation status and carry the function of natural environment stabilization and namely remote sensing methods, mathematical modeling of anthropogenic load processes and environmental reactions to this process and GIS technologies.

The use of geoinformation technologies will significantly increase the efficiency of decision-making that will increase the effectiveness of environmental management of protected areas. GIS should include tools for obtaining statistics, both in the form of a database and interactive maps as well, convenient simulation tools including input and output tools, further interpretation of simulation results, analysis tools, conclusions and issuance of recommendations for use of system approach methodology by the expert.

It is proved that such a system should be technologically organized as follows:

- input data and indicators, data sources (needs and availability);
- estimated parameters of ecosystems state and anthropogenic load;
- a set of estimated indicators, criteria and scale, algorithms of calculation;
- system of evaluation maps and tables (according to the estimated indicators);
- requirements as for software for workplaces and personnel;
- methodical scheme and operations sequence during monitoring.

For effective decision-making in the sphere of nature reserve areas preservation and environmental safety ensuring, it is necessary to develop a geoinformation system, the core of which should be the environmental and mapping model of the nature reserve area, which reflects current environmental situation and assessment results. On the basis of the above GIS it is necessary to develop a scheme of the state information and analytical system for protected areas management which will function as an environmental decision making support system. Information technologies and systems are based on the GIS technologies and analysis of protected areas space images, for environmental status assessment and changes dynamics within studied ecosystems, as well as for reserve areas ecosystem management tasks solving. The descriptive and analytical part of the geoinformation system of nature reserve area assessment should contain data on:

- geographical location, region surrounding;
- natural resource potential;
- landscape features of relief, soil characteristics and hydrology;
- climate conditions (temperature regime, precipitation, humidity, wind, etc.);
- materials from scientific research concerning the natural reserve object;
- the environmental situation in the region.

The control system is an open information system, priorities of important environmental public interests, natural ecosystems preservation, reproduction of crisis changes in the state of environment and prevention of emergency ecological situations [3]. Creation and functioning of the control system for integration of environmental information systems covering natural protected areas is based on the following principles:

- consistency of regulatory and organizational and methodical support, compatibility of technical and software support of its components;
- systematic monitoring of environmental state and affecting it anthropogenic objects;
- early obtaining, the complexity of the processing and use of environmental information that is received and stored within the monitoring system;
- the objectivity of primary, analytical and forecast environmental information and the efficiency of its transmission to the state authorities, local self-government bodies, public organizations, mass media, and population.

- patterns that can not be detected by other methods.

GIS integrate not only information resources but also advanced information technologies: database technologies, automated cartography technologies, digital processing technologies for positioning and Earth remote sensing, Web services technologies in open Internet environments, etc. GIS technologies combine traditional operations with databases such as inquiry and statistical analysis with the benefits of full-fledged visualization and geographic (spatial) analysis provided by the map. That is, with the help of GIS, an effective user interaction with distributed information resources containing data on the geographic binding of real objects can be arranged, as it ensures the integration of diverse spatial information and the most natural representation for a person in the form of a map.

However, existing methods for representation and analysis of spatial information from small and homogeneous data sources, to which the latest geographic information systems are oriented, require improvement and development of fundamentally new methods of interaction of users with distributed information resources, systems and between themselves in the process of using digital geographic data, the volume of which is constantly increasing, and types, formats and sources of income are diversified.

References

- [1]. *Geoinformation technologies in decision issues of municipal solid waste* / [O. Trofymchuk, V. Trysnyuk, N. Novokhatska, I. Radchuk] // *J. Environ. Sci. and Engineering*. — 2014. — Vol. A3. — P. 183—187.
- [2]. *Information Technology in Environmental Monitoring for Territorial System Ecological Assessment* / [O. Trofymchuk, D. Kreta, M. Myrontsov, V. Okhariyev, V. Shumeiko, S. Zagorodnia] // *J. Environ. Sci. and Engineering*. — 2015. — A4. — P. 79—84.
- [3]. *Forecasting methods within decision making support: monograph* / S.O. Dovgyi, P.I. Bidyuk, O.M. Trofymchuk, O.I. Savenko. — Kyiv: Nauk.dumka, 2011.- 608 p.

A. Hyvliud, M. Ruda, A. Shybanova, O.-M. Starosilets (Lviv, UKRAINE)

THE PROBLEM OF WASTEWATER TREATMENT OF DAIRY INDUSTRIES FROM ORGANIC SUBSTANCES

*Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
79013 Lviv, st. S. Bandera, 12, E-mail: bpd.dept@lpnu.ua*

Analysis of the wastewater treatment process of the dairy industries shows that the technical solutions used in our country for those treatment do not provide effective removal of biological pollutants to the required MPC. Such water, discharged without proper treatment into natural reservoirs, makes an unfavorable process - eutrophication. This is due to the interaction of oxidized organic components with dissolved oxygen in water. In addition, organic acids (especially oxypropionic), which are formed in the process of souring milk and other sour milk products, acidify the wastewater pH up to 3 [1].

The need to find and develop new technologies for dairy plants wastewater treatment proved low efficiency of existing wastewater treatment facilities. The proposed adsorption technology of wastewater treatment of dairy plants allows to solve the problem of reducing the aggressiveness of the environment, has low power consumption, and can be implemented in a wide range of changes in the composition of wastewater [2].

In recent years, great importance for water purification has been given to natural sorbents or sorbents obtained from natural materials. The use of natural dispersed sorbents for the treatment of wastewater from industrial enterprises is quite substantiated in many scientific works. However, the kinetics of adsorption process of oxypropionic acid, used as a component of wastewater from dairy enterprises on natural sorbents, is on great interest. The zeolite of the Sokirnytsky deposit is one of the best natural sorbents [3].

The aim of the work is theoretical substantiation and experimental study of the use of natural zeolite for purification of lactic acid waste from dairy enterprises, development of technology of adsorption purification wastewater of lactic acid, which in turn provides ecological safety of water resources.

An **experimental study** of lactic acid adsorption was performed under static conditions. It was placed 200 cm³ prepared solution in distilled water at different initial concentrations ($C = 4 - 30 \text{ mg / dm}^3$), and added equal weights of sorbents (~ 1 g). The concentration range corresponded to the content of oxypropionic acid in the wastewater of the dairy industries. The flasks were sealed and left under stirring for two days at + 20 ° C. The sorbent was separated from the solution, which was analyzed for the content of H⁺ ions and carbon radical. The concentration of lactic acid was determined by a permanganometric method, the pH using an IM-160 ionomer [4].

Experimental data of lactic acid adsorption on zeolite of Sokirnytsky deposit is presented in Fig. 1. The acidity of the solutions was observed by the lactic acid zeolite adsorption. This indicates that in the process of lactic acid adsorption the carbon radical and the proton of hydrogen, are adsorbed. If we consider the process of adsorption of lactic acid on the zeolite, it may be true that the proton can be adsorbed by the mechanism of ion

exchange, which results in the exchange of cations. Active Bronstedov centers are involved in this process.

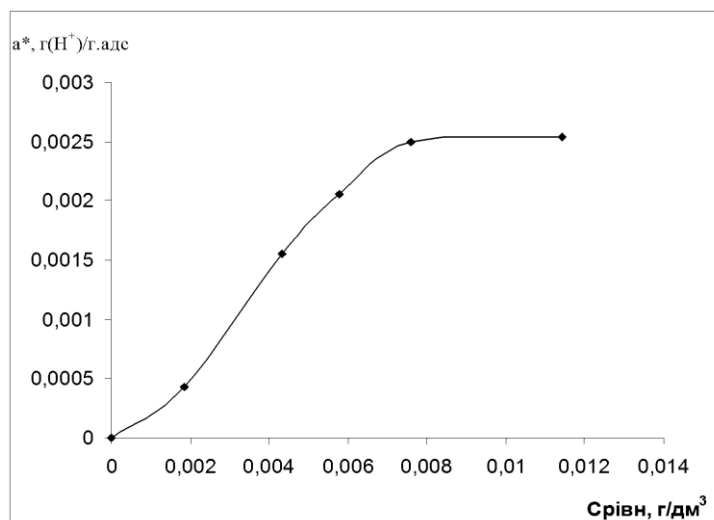
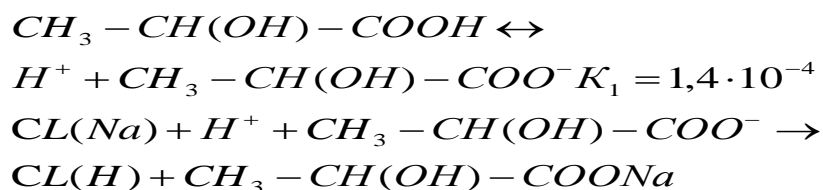


Fig. 1. Adsorption isotherm of oxypropionic acid on zeolite of Sokirnytsky deposit

We have studied the kinetics of the adsorption process of oxypropionic acid at concentrations $C = 0.002 \text{ mg} / \text{dm}^3$, which corresponds to the pollution of real wastewater and lies in the intermediate region.

It is established that the use of the natural zeolite of Sokirnytsky deposit as a highly effective sorbent is expedient in wastewater treatment of dairy industries from lactic acid by the ecological point of view and economical, due to the low cost of this sorbent. Analyzing the experimental results, we can conclude that the adsorption capacity of sorbents for lactic acid correlated with a decrease of acidity of model wastewater.

The results of experimental studies make it possible to determine the roots of the characteristic equation and effective coefficients of internal diffusion process of ion exchange sorption of hydroxypropionic acid by zeolite.

References

- [1]. Hyvlyud A.M. *Monitorynh zabrudnennya stichnykh vod molokopererobnykh pidpryyemstv* / A.M. Hyvlyud // *Visnyk NU «L'vivs'ka politehnika» «Khimiya, tekhnolohiya rechovyn ta yikh zastosuvannya»*. – 2014. - №787. – S. 301-305.
- [2]. Hyvlyud A.M. *Obhruntuvannya mozlyvosti vykorystannya pryrodnoho tseolitu dlya ochyshchennya stichnykh vod molokozavodiv* / A.M. Hyvlyud, V.V. Sabadash, YA.M. Humnyts'ky // *Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyal'nosti*. – 2015. - №12. – S. 185-190.
- [3]. Gumnycky Y.M. *Adsorption of oxypropionic acid by Sokirnytske's deposit clinoptilolite* / Y.M. Gumnycky, A.M. Gyvlyud // *Visnyk NU «L'vivs'ka politehnika» «Teoriya i praktyka budivnytstva»*. – 2014. - №781. – S. 42-45.
- [4]. Sabadash V.V. *Doslidzhennya vnutrishn'odyfuziynoyi kinetyky sorbtsiyi aoksipropionovoyi kysloty tseolitom* / V.V. Sabadash, A.M. Hyvlyud, YA.M. Humnyts'ky // *Visnyk Vinnyts'koho politekhnichnoho instytutu*. – 2016. - №2 (125). – S. 9-14.

Y. Khlibyshyn, I. Pochapska, O. Gładkyi (Lwów, UKRAINA)

MOŻLIWOŚCI UTYLIZACJI KWAŚNEJ SMOŁY

*Instytut Chemii i Technologii Chemicznej,
Uniwersytet Narodowy «Politechnika Lwowska»,
79013 Lwów, vul. S. Bandery, 12, e-mail: yurii.y.khlibysyn@lpnu.ua*

Stałemu wzrostowi zużycia towarów do różnych celów towarzyszy odpowiedni wzrost ilości odpadów, co z kolei wywołało krytycznie niebezpieczne zanieczyszczenie biosfery w kilku ośrodkach przemysłu chemicznego i petrochemicznego. Produkcja chemiczna, w tym produkcja olejów, jest głównym źródłem ekotoksykantów w środowisku.

Zanieczyszczenie terenów wokół przedsiębiorstw kompleksu rafinacji ropy naftowej odbywa się poprzez adsorpcję emisji do atmosfery i filtrację ekotoksykantów z zanieczyszczonych ścieków, a także gromadzenie i składowanie odpadów przemysłowych [2-3]. Pod tym względem dużym zagrożeniem dla środowiska są stawy zawierające kwaśne smoły (KS), powstałe w procesie oczyszczania frakcji oliwek kwasem siarkowym.

Kwaśne smoły stanowią zagrożenie klasy odpadów 2 i do tej pory nie ma uniwersalnych technologii ich złożonego przetwarzania, co stwarza pewne trudności w niszczeniu stawów składowania KS.

Oczyszczanie destylatów olejowych za pomocą H_2SO_4 , a następnie neutralizacja alkaliami jest najstarszą metodą stosowaną od początku przemysłu naftowego. Zastosowanie tych odczynników jest realizowane przez wiele wariantów procesu oczyszczania, charakteryzujących się jakością destylatu, temperaturą procesu, stężeniem, ilością H_2SO_4 , sposobem jego zastosowania, metodą mieszania itp.

Zagrożenie dla środowiska kwaśnych smół polega na tym, że ich skład chemiczny w rzeczywistości nie pozwala na bezpośrednie użycie. Rezultatem jest magazynowanie kwaśnej smoły w stawach, co stwarza znaczące zagrożenia dla środowiska bez odpowiedniego usuwania. Takie „zakopanie” kwaśnej smoły powoduje zanieczyszczenie środowiska, a mianowicie zakwaszenie gleby i zbiorników, a w konsekwencji zniszczenie flory i fauny.

Stawki są rozmieszczone na dużych obszarach i zawierają tysiące ton odpadów, o łącznej masie milionów ton na Ukrainie i za granicą. Zatem tylko na terenie obwodu lwowskiego znajduje się co najmniej 150 tys. m^3 kwaśnych smół [4-5].

Przetwarzanie długoterminowych akumulacji kwaśnych smół w celu zminimalizowania ich negatywnego wpływu na środowisko jest dość złożonym i pilnym zadaniem i wymaga opracowania innowacyjnych technologii i sprzętu.

Proponuje się sklasyfikowanie obecnych technologii utylizacji odpadów na zasadzie oddziaływania na odpady w następujący sposób:

- piroliza pod wpływem wysokich temperatur (800-1200 °C) w celu uzyskania H_2SO_4 , ciepła, koksu o wysokiej zawartości siarki, węgla aktywnego [7];
- rozkład w niskiej temperaturze w zakresie 150–350 °C w celu uzyskania bitumu;
- hydroliza wodą lub parą w celu uzyskania rozcieńczonego H_2SO_4 i składników paliwa;

- neutralizacja przez różne środki w celu uzyskania paliwa, środków powierzchniowo czynnych lub w celu unieszkodliwiania odpadów [1-2].

Oczywiście klasyfikacja ta jest dowolna, ponieważ aby osiągnąć pożądany rezultat, musimy zastosować metody łączone.

W krajach Unii Europejskiej technologie przetwarzania KS mają na celu pozyskiwanie z nich stałych lub granulowanych paliw stałych. W wielu krajach, główne zmiany w tej dziedzinie koncentruje się na wykorzystaniu recyklingu produktów KS jako materiał do budowy dróg.

Jednak głównym technologią wykorzystania opisano w literaturze dotyczącej tzw. „świeżej” odebrany tylko z produkcję kwaśnej smoły. KS przechowywana w stawach magazynowych od dziesiątek lat, różni się właściwościami od „świeżej” smoły [6, 7] i zwykle nie nadaje się do recyklingu opisanymi powyżej metodami. To badanie bada jeden z obszarów wykwalifikowanego przetwarzania kwaśnej smoły, która była przechowywana przez długi czas w stawach.

Celem badań było określenie wpływu różnych parametrów na proces przerobu na bitum naftowy kwaśnej smoły, który był długo przechowywany w stawach.

Badania przeprowadzono ze KS, która przez długi czas znajdowała się w stawach lwowskiej rafinerii ropy naftowej [8]. Przedmiotem badań była również smoła wydobyta z oleju parafinowego z Zachodniej Ukrainy przez destylację próżniową w atmosferze oraz pozostałości z destylacji kondensatu gazowego ze złóż wschodnio-ukraińskich.

Powstawanie bitumicznej masy mieszaniny prostych i kwaśnych smół przeprowadza się w ich wspólnych ogrzewania.

W takim przypadku dochodzi do utlenienia kwasem siarkowym, ponieważ masa organiczna w podwyższonych temperaturach jest czynnikiem redukującym kwas siarkowy.

Powstały w ten sposób bezwodnik siarkowy utlenia materię organiczną, przekształcając ją w masę bitumiczną.

Na jakość i wydajność bitumu oraz płynność procesu mogą mieć wpływ takie czynniki, jak stosunek kwasu i smoły prostoliniowej, ilość i stężenie kwasu siarkowego zawartego w smole kwasowej, temperatura w reaktorze na wsadzie kwaśnego osadu, specyficzna szybkość podawania kwaśnego kwasu reaktor, temperatura w reaktorze, szybkość wzrostu temperatury w reaktorze, końcowa temperatura ogrzewania masy bitumicznej w reaktorze i intensywność mieszania mieszaniny reakcyjnej w reaktorze.

Pozyskiwanie utlenionego bitumu przeprowadzono w obiekcie laboratoryjnym składającym się z jednostki reaktora, jednostki chłodzącej i wychwytywania lotnych produktów.

Wybrano główne wskaźniki właściwości otrzymanego bitumu: ciągliwość, penetrację, temperaturę mięknięcia i rozpuszczalność w rozpuszczalniku organicznym (benzenie). Uzyskane próbki bitumu analizowano pod kątem ciągliwości w 25 ° C, penetracji w 25 ° C i temperatury mięknięcia metodą KIC, rozpuszczalności w rozpuszczalniku organicznym, zawartości związków rozpuszczalnych w wodzie.

Badania wykazały, że wraz ze wzrostem zawartości kwaśnej smoły w mieszaniny smoły wzrasta temperatura mięknięcia, a ciągliwość i penetracja maleje. Rozpuszczalność otrzymanego bitumu w benzenie wynosi ponad 99% i zmienia się nieznacznie w zakresie testowym. Należy zauważyć, że przy znacznie wyższej zawartości kwaśnej smoły w

mieszaniu dla obu pozostałości ropy naftowej zmniejsza się rozpuszczalność w benzenie, co powoduje zakłóconą jednorodność otrzymanego bitumu. Otrzymany bitum nie zawiera rozpuszczalnych w wodzie kwasów i zasad, a zawartość rozpuszczalnych w wodzie związków jest mniejsza niż 0,2%. Ustalono, że wydajność produktów gazowych wzrasta wraz ze wzrostem kwasowej mieszaniny smoły, a intensywność wydalania jest najwyższa w zakresie 290-330 ° C.

Na podstawie wyników eksperymentów można stwierdzić, że zmiana stosunku kwaśnej smoły i prostoliniowej w mieszaninie może zmieniać jakość bitumu w szerokim zakresie.

Na podstawie badań i uzyskanych wyników możemy stwierdzić, że:

- Gdy temperatura końcowa wzrośnie z 250 do 350 °C, temperatura mięknięcia i plastyczność najbardziej się zmieniają. Jednak inne wskaźniki niewiele się różnią. Temperatura mięknięcia otrzymanego bitumu spada wraz ze wzrostem końcowej temperatury procesu z 250 do 350 ° C, zwłaszcza w temperaturze końcowej 350 ° C

- Należy zauważyć, że ciągliwość otrzymanego bitumu nieznacznie wzrasta wraz ze wzrostem temperatury końcowej. Oczywiście można to wytłumaczyć częściowym zniszczeniem węglowodorów i wzrostem liczby lekkich frakcji, które rozcieńczają asfalt. Zniszczenie jest najwyższe w 350 °C.

- Jednocześnie, gdy temperatura procesu zmienia się z 250 na 350 °C, rozpuszczalność bitumu w benzenie i obecność związków rozpuszczalnych w wodzie zmieniają się nieznacznie. Analizy wykazały, że rozpuszczalne w wodzie kwasy i zasady w bitumie otrzymanym w tych warunkach są nieobecne.

- W temperaturach do 300 °C proces wydzielania gazu nie kończy się po osiągnięciu końcowej temperatury eksperymentu. W końcowej temperaturze ogrzewania masy bitumicznej powyżej 300 °C rozkład reszkowych związków siarki w drugiej części zachodzi z dużą prędkością, a produkty gazowe są całkowicie usuwane. Porównanie tych faktów świadczy o wpływie końcowej temperatury ogrzewania na proces wydzielania się gazu, to znaczy na konwersję kwasu siarkowego i kwasów sulfonowych, co zostało potwierdzone badaniami laboratoryjnymi. Nie stoi to w sprzeczności z praktycznymi danymi dobrze znanymi w [6].

Jak pokazują wyniki badań, proces otrzymywania bitumu z mieszaniny kwaśnej smoły i prostokątnej smoły można przeprowadzić przy jednokrotnym mieszanii, przy czym temperatura mieszaniny powinna wynosić poniżej 100 ° C. Należy zauważyć, że następne ogrzewanie mieszaniny powinno odbywać się z szybkością wzrostu temperatury o 1,5-2 °C / min, następnie oddzielanie par i pienienie nie jest tak intensywne, a objętość reakcji wzrasta tylko 2-3 razy. Jednak w tym przypadku proces trwa nieco dłużej niż wtedy, gdy kwasową smołę stopniowo wprowadza się do linii prostej ogrzewanej powyżej 100 ° C.

Przeprowadzone badania wykazały wpływ wartości pobranej w trakcie kwasu i prostolańcuchowe smoły; ilość i stężenie kwasu siarkowego zawartego w kwasowej smole; temperatura procesu; konkretna szybkość zasilania kwaśnej smoły w reaktorze; szybkość wzrostu temperatury w reaktorze; końcowa temperatura ogrzewania masy bitumicznej w reaktorze i intensywność mieszania mieszaniny reakcyjnej w reaktorze podczas procesu otrzymywania bitumu.

Bibliografia

- [1]. Leonard S.A., Stegemann J.A., Roy A., *Characterization of acid tars*, *Journal of Hazardous Materials*, 2010, vol. 175, no. 1–3, pp. 382–392. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2009.10.015
- [2]. Dvorianynov N.A., Zoryn A.D., Karataev E.N., Zanozina V.F., *Novye tekhnolohycheskye resheniya dlia pererabotky kyslykh hudronov y nefteshlamov v tovarnye vydy produktsyy [New technological solutions for processing acid tars and oil sludge into commodity types of products]*. *Retsyklynh otkhodov*, 2007, no. 4, pp. 12–15. (in Russian).
- [3]. Pokonova Yu.V. *Maslianye kyslye hudrony kak syrie dlia polucheniya katyonytov [Oil sour tars as raw materials for cation exchangers]*. *Khymyia y tekhnolohyia toplyv y masel*, 2004, no. 3, pp. 48–50. (in Russian).
- [4]. Topilnytskyi P.I., Pryvarska M.I., Romanchuk V.V., Didun E.O. *Problemy utylizatsii stavkovykh kyslykh hudroniv [Problems of utilization of pondic acid tars]*. *Collection of materials of the 2nd International Congress «Environmental Protection. Energy saving. Balanced nature management»*. Ukraine, Lviv, 2012. p. 66. (in Ukrainian).
- [5]. Lotosh V.E., *Pererabotka otkhodov pryrodopolzovaniya. [Processing of environmental waste]* Ekaterynburg: Polyrpafyst, 2007. 503 p. (in Russian).
- [6]. Kolmakov G.A., Zanozina V.F., Karataev E.N., Grishin D.F., Zorin A.D. *Thermal cracking of acid tars to asphalts as a process for utilization of refinery wastes*. *Petroleum Chemistry*. 2006. vol. 46. no. 6, pp. 384–388. DOI: 10.1134/S0965544106060028
- [7]. Fryder I.V., Topilnytskyi P.I., Hrynyshyn O.B. *Vykorystannia kyslykh hudroniv u vyrobnytstvi naftovykh bitumiv [The use of acid rubbing in the production of oil bitumen]* *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnikha"*. *Khimiia, tekhnolohiia rechovyn ta yikh zastosuvannia*. 2013. no. 761. pp. 452–457. (in Ukrainian).
- [8]. Kolmakov G.A., Zanozina V.F., Karataev E.N., Ivanov P.S., Grishin D.F., Zorin A.D. *Effect of Sulfur-Containing Acids on the Penetration and Softening Point of Asphalts Obtained from Acid Sludge*. *Petroleum Chemistry*, 2007, vol. 47, no. 2, pp. 123–126. DOI: 10.1134/S0965544107020107

П. Босак, В. Попович, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА)

ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ТЕРИКОНІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
79000 Львів, вул. Клепарівська 35, електронна пошта bosak@meta.ua*

Терикони вугільних шахт відносяться до специфічних об'єктів на яких поселення і зростання рослин залежить від багатьох умов, в тому числі і від стану едафотопу. Найбільш поширеними техногенними екотопами на території Львівсько-Волинського вугільного басейну є терикони вугільних шахт [6]. Ці відвали займають величезні площі поблизу населених пунктів, проявляючи на навколишнє середовище негативний вплив. На даний час науковцями доведено, що найбільш надійним способом захисту від вугільних відвалів є створення на їх поверхні рослинного покриву. Процес формування рослинного покриву є дуже важливим, адже при цьому відбувається як накопичення важких металів у рослинах, так і зв'язування субстрату їхніми коренями й кореневищами, що зменшує процес вивітрювання та вимивання породи, яка містить значну кількість хімічних елементів і речовин.

Однією з важливих властивостей едафотопів промислових відвалів, що перешкоджає поселенню на їх поверхні і росту рослин є фітотоксичність компонентів відвальних порід. Фітотоксичність териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну визначається засоленням і концентрацією водорозчинних солей, кількість і якість яких тісно пов'язане з рН [5]. Загальна засоленість визначається вмістом сульфат-іона (SO_4^{2-}). Фітотоксичність техногенних екотопів характеризується також несприятливими для зростання рослин високою концентрацією водорозчинних речовин і сильно кам'янистим гранулометричним складом.

Мінеральна частина відвалів Львівсько-Волинського вугільного басейну неоднорідна за складом компонентів породи і містить в основному глинисті, піщано-глинисті та вуглисті сланці, вугільна мілка фракція і пил із значним вмістом сірки та її сполук (до 6%). Більшість авторів пояснюють виникненням фітотоксичності на породних відвалах окисненням сульфурних сполук при взаємодії з атмосферним киснем з утворенням сульфатної кислоти. Цей процес супроводжується підвищенням кислотності середовища та утворенням водорозчинних сполук отже, формується фітотоксичність породи, яка характеризується в основному кислим засоленням і визначається показником рН і кількістю легкорозчинних солей [1].

Ступінь фітотоксичності териконів вугільних шахт відрізняється динамічністю. У міру «старіння» відвалів відбувається нейтралізація кислих сполук і вимивання розчинних солей з субстрату, що і можна спостерігати на ділянках відвалів шахт Львівсько-Волинського вугільного басейну. Субстрати цих відвалів у основному характеризуються слабо кислим та нейтральним показником середовища (рН 6,1–7,2). Вміст водорозчинних солей у пробах з териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну варіює в межах 0,160–0,683 г/100 г [4].



а)



б)

Рис 1. Фітотоксичність породних відвалів діючої шахти № 9
Нововолинського гірничопромислового району:

а) рослинність застарілої шахтної породи; б) рослинність свіжої шахтної породи

Вміст токсичних солей у пробах ґрунту з відвалів шахт варіює в межах 0,02–0,35%. Тип засолення за аніонами, на териконах Львівсько-Волинського вугільного басейну в основному – сульфатний, рідше хлоридно-сульфатний, за катіонами – кальцієвий і магнеєво-кальцієвий.

Для зростання рослин важливим є наявність в гранулометричному складі ґрунту дрібнозему (частинок менше 1 мм.), так як саме ці частинки визначають його водно-повітряні властивості. У породі відвалів Львівсько-Волинського вугільного басейну найчастіше домінують хрящуваті і кам'яністі фракції. Навіть на найстаріших териконниках фракції менше 1 мм. рідко перевищують 30%. Гранулометричний склад поверхневого шару породи відвалів вугільних шахт схожий між собою за вмістом усіх фракцій (камені і гравій) [2].

Оцінити ступінь фітотоксичності терикону можна за допомогою біотестування едафотопу. Суть методу полягає у визначенні впливу дослідних речовин на спеціально вибрані організми в стандартних умовах з реєстрацією різних поведінкових, фізіологічних чи біохімічних тест-реакцій. Фітотоксини можуть здійснювати істотний вплив на рослинні клітини, їх фізіолого-біохімічні процеси, хімічний склад, що може призвести до зниження продуктивності та порушення фітосанітарного стану ґрунтів. Найкращі результати отримують при використанні тест-культури редис (*Raphanus sativus* L.), яка характеризується високим рівнем чутливості насіння до токсичних речовин з терикону [7].

Встановлено, що найбільший фітотоксичний вплив спричиняє субстрат породного відвалу вугільної шахти на стадії окиснення – насіння редису не проростало. На стадії вивітрювання субстрату проростало понад 35% насіння на червоній породі та понад 55% – на чорній порівняно з контролем. На нашу думку, більш токсичний вплив

червоної породи, порівняно з чорною, зумовлений різним вмістом рухомих форм важких металів. Найменш токсичним (проростання насіння 95 %) виявився субстрат на стадії масового поселення рослин, де формується рослинне угруповання з берези повислої, сосни звичайної та куничника наземного, який є доміантним видом у цьому угрупованні (*Betula pendula* – *Pinus sylvestris* – *Calamagrostis epigeios*) [3].

Найбільш чутливим показником до дії екзогенних факторів є довжина коренів рослин, яку і було використано для обрахунку фітотоксичного ефекту. На стадії окиснення субстратів було зафіксовано 100% фітотоксичний ефект, на стадії вивітрювання він становив у середньому 75% для червоної породи та понад 25% – для чорної. Головним чинником підвищення показника фітотоксичного ефекту досліджуваних територій відвалів є висока загазованість повітря, кислотність субстратів, значний вміст хімічних елементів і речовин. Найбільш токсичним виявився субстрат на стадії окиснення, а в процесі формування едафотопу та поселенні рослин на відвалах фітотоксичність субстрату зменшується.

Список використаних джерел

- [1]. Popovych, V., Kuzmenko, O., Voloshchyshyn, A., Petlovanyi, M. (2018). Influence of man-made edaphotopes of the spoil heap on biota. *E3S Web of Conferences*. Vol. 60. 00010. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000010>
- [2]. Popovych V., Stepova K., Voloshchyshyn A., Bosak P.: Physico-Chemical Properties of Soils in Lviv Volyn Coal Basin Area. *E3S Web Conference. IVth International Innovative Mining Symposium. Volume 105, 02002, 2019*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910502002>
- [3]. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий, Я.В. Генік, А.П. Дида, М.М. Колодко. Львів : Світ, 2006. 116.
- [4]. Босак П.В. Фізико-хімічні властивості стічних вод з технологічних відвалів Нововолинського гірничопромислового району. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. – 2018 – № 18.
- [5]. Кузік І. М. Вплив породних відвалів шахт на компоненти довкілля та визначення можливостей щодо його зменшення / І. М. Кузік // *Екологія та природокористування: зб. наук. праць*. – 2012 – № 15.
- [6]. Мазницька О. В. Чинники фітотоксичного впливу ґрунтів відвалів гірських порід / О. В. Мазницька, В. Г. Крамаренко, В. І. Орел // *Нові технології*. – 2011 – № 1.
- [7]. Павличенко А. В. Екологічна небезпека породних відвалів ліквідованих вугільних шахт / А. В. Павличенко, А. А. Коваленко // *Геотехнічна механіка / Ін-т геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України*. – Д., 2013. – Вип. 110.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ПРИЛЕГЛИХ ДО ГІРНИЧО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТЕРИТОРІЙ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет “Львівська політехніка”, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: vpohreb@gmail.com*

Вступ. Концепція сталого розвитку, в першу чергу, передбачає гармонійне поєднання соціальних та економічних складових розвитку суспільства в умовах екологічно безпечного середовища існування людини. Це стосується також і гірничо-хімічних регіонів, де екологічні проблеми виражено найбільш гостро. Як відомо, нині актуальною проблемою є забруднення водного середовища внаслідок діяльності промисловості чи екологічних проблем, що виникають під час ліквідації підприємства. Існує тенденція забруднення території не тільки підприємства, а й прилеглих до нього територій.

Дністер – транскордонна річка, друга за розмірами в Україні та належить до важливих водних артерій Західної України та Молдови. Басейн р. Дністер розташований на території з високим промисловим потенціалом. Значні коливання водного стоку, зливовий гідрологічний режим, висока інтенсивність водокористування та скид промислових, господарсько-побутових та сільськогосподарських стічних вод створюють у басейні Дністер нестабільну гідроекологічну ситуацію. Це зумовлює необхідність комплексного дослідження гідрологічного і гідрохімічного режимів басейну Дністра [1-4].

Метою роботи є дослідження зміни складу і властивостей показників води прилеглих територій Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства (ДГХП) “Сірка”.

Виклад матеріалу. Роздільське ДГХП розташовано в басейні Дністра. На балансі цього підприємства знаходяться накопичувачі технологічних вод – техногенні озера – Глибоке, Середнє, Кисле, Чисте. Озеро Глибоке сполучене з р. Дністер каналом. На території підприємства розташовано канал відходу дощових вод, який з’єднується з р. Дністер [5].

Отримано результати гідрохімічних досліджень за період 2015-2018 рр. в двох точках відбору проб (рис.1), які відібрано Рівненським обласним центром з гідрометеорології:

1. р. Дністер, 1 км вище м. Розділ, 0,2 км нижче впадання р. Колодниця;
2. р. Дністер, 1 км нижче м. Розділ, 0,2 км нижче впадання р. Куна.

Біологічне споживання кисню (БСК₅) – це кількість кисню в міліграмах, потрібна для окиснення органічних речовин, що містяться в 1 л води, аеробними бактеріями до CO₂ і H₂O впродовж 5 діб без доступу повітря і світла за 20°C.

Норма БСК₅ – 3 мг O₂/дм³ [6]. БСК – важливий екологічний показник стану природної водойми. Перевищення норми в р. Дністер біля Роздільського ДГХП “Сірка” спостерігається з 2018 р. (рис. 2) і свідчить про високий вміст органіки у воді.



Рис. 1. Космознімок пунктів відбору проб води

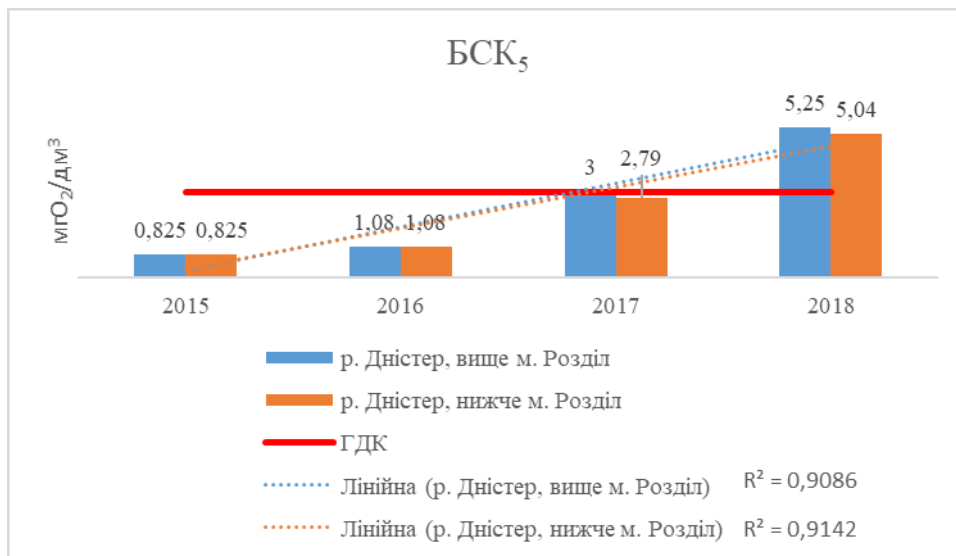


Рис. 2. Зміна показника біологічного споживання кисню

Зазвичай вміст сульфатів у поверхневих водах зумовлено процесами вивітрювання гірських порід, розчинення сірковмісних мінералів, окиснення сульфідів і сірки, відмирання водних організмів, окиснення речовин рослинного та тваринного походження, з підземним стоком, скидами шахтних вод, стічних вод галузей промисловості, житлово-комунального та сільського господарства. Вміст сульфатів визначає некарбонатну жорсткість води.

ГДК сульфатів у воді рибогосподарського призначення – 100 мг/дм³. З 2017 року спостерігається значне перевищення ГДК сульфатів у р. Дністер – в 37 разів у

2017 р., у 25 разів у 2018 р. (рис. 3). Нижче Роздільського ДГХП “Сірка” вміст сульфатів вищий.



Рис. 3. Зміна вмісту сульфатів у точках відбору проб впродовж 2015-2018 рр.

Джерелами надходження амонію сольового у поверхневій воді є скиди стічних вод тваринницьких ферм, побутових стічних вод, стічних вод харчової лісохімічної та хімічної промисловості, поверхневий стік з сільськогосподарських угідь, в яких містяться амонійні добрива. Присутність амонію сольового пов’язано з процесами біохімічної деградації білків, дезамінування амінокислот, розкладу сечовини під дією уреаз. Токсичність амонію збільшується з підвищенням рН. Вміст амонію сольового у Дністрі біля Роздільського (ДГХП) “Сірка” перевищував гранично допустиму концентрацію тільки у 2015 р. (перевищення майже в 2 рази) (рис. 4).

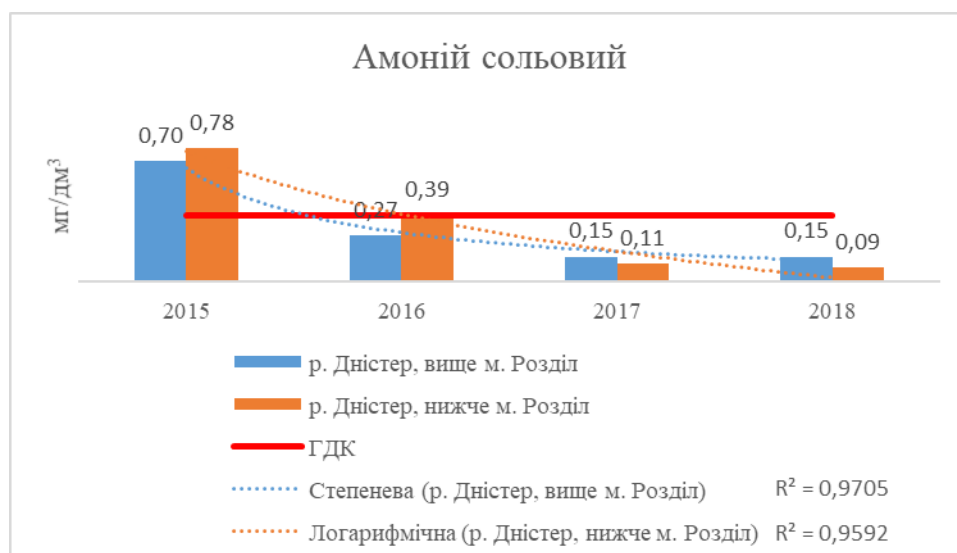


Рис. 4. Зміна вмісту амонію сольового у р. Дністер

У 2015 р. спостерігалось перевищення ГДК нітратів: у р. Дністер, 1 км вище м. Розділ – перевищення ГДК в 1,6 разів; у р. Дністер, 1 км нижче м. Розділ – перевищення ГДК в 1,7 разів [6-10]. Зміна показника БСК близька до лінійної

залежності, вмісту сульфатів – за поліноміальною лінією тренду 2-го степеня, залежність вмісту амонію сольового змінюється за степеневою та логарифмічною кривими.

Висновки. Досліджено зміни складу і властивостей показників води прилеглих територій Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства “Сірка”. Встановлено перевищення ГДК БСК₅ та сульфатів. Перевищення ГДК амонію сольового спостерігається тільки у 2015 р. Оскільки, біля точок відбору проб знаходиться Роздільське ДГХП “Сірка”, промислові відходи підприємства мають негативний вплив на транскордонну р. Дністер.

Список використаних джерел

- [1]. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / В.К. Хільчевський, О.М. Гончар, М.Р. Забокрицька та ін.; за ред. В.К. Хільчевського та В.А. Сташука. – К.: Ніка-Центр, 2013. – 256 с.
- [2]. Іванов Є.А. Формування постмаїнінгових ландшафтних систем Передкарпатського сірконосного басейну / Є.А. Іванов // Геополітика и екогеодинамика регионів: науч. журнал. – Симферополь, 2014. – Т. 10. Вып. 2. – С. 535–543.
- [3]. Гайдін А.М. Нові озера Львівщини / А.М. Гайдін, І.І. Зозуля. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – Львів : Вид-во ТзОВ "Афіша", 2009. – 103 с.
- [4]. Kivinen S. Sustainable Post-Mining Land Use: Are Closed Metal Mines Abandoned or Re-Used Space? / S. Kivinen. // Sustainability. – 2017. – P. 1705–1720.
- [5]. Департамент екології та природних ресурсів. Звіт про результати моніторингу природного довкілля Львівщина за I квартал 2016 [Електронний ресурс] / Департамент екології та природних ресурсів. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://dostup.pravda.com.ua/request/13952/response/22541/attach/4/monit%20piv2016.pdf>.
- [6]. Pohrebennyk V., Mitryasova O., Dzhumelia E., Kochanek A. Evaluation of surface water quality in mining and chemical industry / V. Pohrebennyk, O. Mitryasova, E. Dzhumelia, A. Kochanek // 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM, Albena, Bulgaria. – 2017. – Vol. 17/issue 51, 2017. pp. 425–433.
- [7]. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / А.В. Гриценко, О.Г. Васенко, Г.А. Верніченко та ін. // Харків: УкрНДІЕП, 2012. – 37 с.
- [8]. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм: [№ 12-04-11 чинний від 09-08-1990]. (1990). К: Міністерство рибного господарства СРСР, 45.
- [9]. Погребенник В. Д., Джумеля Е.А. Вплив промислових відходів на якість води / В.Д. Погребенник, Е.А. Джумеля // Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання : збірник наукових статей сімнадцятої міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 24–25 травня 2018 р.). – 2018. – С. 156–159.
- [10]. Джумеля Е.А., Погребенник В.Д. Еколого-гідрологічні проблеми після закриття гірничо-хімічного підприємства / В.Д. Погребенник, Е.А. Джумеля // Сталый розвиток – стан та перспективи : матеріали міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого – 3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). – 2018. – С. 67–68.

ВПЛИВ СМІТТЄЗВАЛИЩ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет “Львівська політехніка”, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: vpohreb@gmail.com*

Вступ. Утворення побутових відходів (ПВ) їх збирання, переробка, транспортування та утилізація – все це процес “управління відходами”, який є важливим як для збереження здоров'я населення. Відходи – це складна за хімічним складом багатокомпонентна суміш різних речовин, які мають різні фізико-хімічні і фізико-механічні властивості, котрі, деякі з яких є небезпечними для здоров'я.

Накопичення відходів на сміттєзвалищах без їх належної утилізації, призводить до забруднення повітря, ґрунту та води. У свою чергу ці забруднені компоненти довкілля впливають на стан здоров'я людей та тварин, особливо тих, котрі найближче проживають до сміттєзвалища. Саме у цьому осередку населення інтенсивно розвиваються різні захворювання.

Метою роботи є оцінювання впливу сміттєзвалищ побутових відходів на здоров'я людини.

Виклад матеріалу. У [1, 2] проаналізовано дію продуктів горіння сміття на організм людини. Щодень, мешканці, які проживають неподалік сміттєзвалища, вдихають та отруюються випарами тліючого чи палаючого полігону [3], оскільки, нині як і раніше в області не проводять неналежне сортування ПВ. У результаті цього, на сміттєзвалищі опиняються відходи різного роду в тому числі і продовольчі відходи, пластик, поліетилен, деревина, будівельні матеріали такі як пінопласт, поролон і т. д., при згорянні яких в атмосферу виділяється велика кількість токсичних речовин, це аміак, діоксини, сірководень, оксид сірки, оксиди азоту, оксиди фосфору, свинець та інші шкідливі речовини. Усі вони згубно діють на організм [3], зокрема на серцево-судинну систему, а особливо на судини, можуть бути перепади тиску тощо. Але найбільшу небезпеку представляють важкі метали: ртуть, кадмій, стибій, талій, останній є надзвичайно токсичною речовиною.

Варто відзначити, що окрім вдихання та отруєння вище переліченими отрутами, відбувається ще накопичувальний ефект. Металічні отрути підчас попадання в організм, зв'язуються із білковими тілами і зберігаються в організмі роками. Ці метали погано виводяться або практично не виводяться з організму. Вони також будуть постійно накопичуватися і в інших середовищах, наприклад, із перенесенням вітру від місця їх локалізації, де далі осідатимуть на різні ділянки де вирощують овочі та фрукти, які споживатимуть люди. Зокрема вони осідатимуть на поверхню одягу, траву, яку зрештою потім буде їсти будь-яка свійська тварина. Крім того, металічні отрути будуть змиватися і попадати в криниці. Отже, колообіг цих отрут неминучий при існуванні теперішніх полігонів для побутових відходів. Наприклад, у дітей спостерігається постійні кашлі та ангіни, які призводять до ускладнення запалення горла. Прояви регулярних ангін, з плином часу, перетворюються у хронічний тонзиліт. При

ускладненому хронічному тонзиліті, може проявитися близько 55 різних захворювань у тому числі можуть бути деякі захворювання очей, наприклад короткозорість, хвороба Бехчета, ознаками якої є ураження очей. Якщо у хворого має місце декомпенсована форма хронічного тонзиліту, то діагностується дуже багато різноманітних ускладнень внутрішніх органів.

Важливо знати, що отруєння такими токсичними речовинами починається з начебто гострого респіраторного захворювання (простудне захворювання), дуже схоже на грип, з ознаками першіння в горлі, як при ангіні, покашлювання, можуть бути шлунково-кишкові розлади, бронхопневмонія. У цих випадках, люди починають лікувати інші недуги, як грип, ангіну, тощо, а насправді це – отруєння. Так, вище наведені симптоми також вказують і на отруєння леткими отрутами (металами). Тобто, батьки, навіть лікарі можуть переплутати і таке отруєння прийняти за ГРВІ, і яку намагаютьсявилікувати антибіотиками. У результаті, людина отримує з повітрям (навіть якщо сміттєзвалище знаходиться на відстані до 20 км від житлового масиву, вітер може віднести хмару з випарами навіть і на більшій відстані), водою, продуктами харчування, верхнім одягом, на який осідають ці отрути. Отже, організм отруюється поступово, отримуючи ще в додаток до отруєння антибіотик, який у даному випадку підтримує функцію отруєння. З переліченого, можна уявити що буде з таким органом, як печінка.

Усі металічні отрути (мікродози кадмію, ртуті, талію), як правило, є нейротоксичними та пригнічують імунну систему. Міністерство охорони здоров'я не констатує фактів про отруєння продуктами сміттєзвалищ. Варто нагадати, що на сміттєзвалищі підчас гниття і горіння, утворюються оксиди кислот. Ці оксиди зв'язуються з водою, що є у повітрі, й утворюються сірчана, азотна, поліфосфорні кислоти, які будуть випадати у вигляді кислотних дощів. Потрапляння такого дощу на шкіру людини є серйозною небезпекою, оскільки ці отрути всмоктуючись через шкіру призводять до численних шкод здоров'ю у тому числі руйнують емаль зубів, пошкоджують слизові оболонки носової та ротової порожнини. Дія отрути однакова на всіх, але на несформований дитячий організм до 14 років – найбільша.

Мешканці сіл, котрі проживають недалеко від полігону побутових відходів, часто хворіють на онкологічні захворювання. У місті Жовква Львівської області встановлено різницю стану людей, які живуть навколо сміттєзвалища та котрі проживають на відстані 20-50 км від полігону. Дуже добре відстежується така ситуація з дитячими онкозахворюваннями, зокрема, у селі Збиранка у 2015 р. проживала 31 дитина, було два випадки новотворів, це в 10 разів перевищує показник у районі [3].

Вчені з Єльського університету і Департаменту здоров'я штату Нью-Йорк, дослідили здоров'я 27115 немовлят. Отримано такі результати: жінки, що проживають в радіусі 1 милі (1,6 км) від звалища, мають на 12 % більшу ймовірність народити хвору дитину. Подальший аналіз показав, що проживання біля звалищ підвищує ймовірність розвитку порушень нервової системи на 29 %, кістково-м'язової системи на 16 %, захворювань шкіри на 32 %. [5].

Мери міст, на території яких загорялися сміттєзвалища, завжди одноголосно пояснюють це загоряння, як навмисний підпал. Однак, таке їх трактування є не завжди вірним. Насправді, сміттєзвалища постійно тліють, навіть узимку. У [5] вказано, що

хімічні процеси на будь-якому полігоні ПВ, виглядають так: спочатку аеробні бактерії розщеплюють вуглеводи, білки, ліпіди, тобто харчові відходи. При цьому виділяються вуглекислий газ і азот. Коли в глибині гори сміття закінчується кисень, до справи беруться анаеробні бактерії. Продукти їхньої життєдіяльності – оцтова, молочна, мурашина кислоти, етиловий і метиловий спирти. Тоді утворюється звалищний газ – суміш метану, вуглекислого газу, з'єднань сірки, хлорорганіки, ароматичних вуглеводнів і т. д., загалом до 140 різних речовин, які впливають на здоров'я людини.

Всесвітня організація з охорони здоров'я, констатує, що під час згоряння міського сміття виділяються ціла низка канцерогенів та мутагенів. Найрозповсюдженіші з них – діоксини та діоксиноподібні сполуки [3]. Вони утворюються під час спалювання органіки у присутності хлору та хлорвмісних сполук. Ці канцерогени є найнебезпечнішими ультратоксичними речовинами. Одна молекула цієї речовини може призвести до захворювання. Вони призводять до канцерогенних та мутагенних ефектів, згубно діють на репродуктивну функцію (безпліддя як у жінок, так і чоловіків), пригнічують імунну систему, уражають серцево-судинну, ендокринну системи, систему крові, та неврологічну систему, призводять до накопичення генетичних порушень, що передаються через кілька поколінь [4], згубно діють на психіку. У людини може бути безпричинний гнів, депресії, суїцидні думки і т.д. [3].

Діоксини як синтетичні сполуки, утворюються під час згоряння за дуже високої температури (200-700 °C) [5]. Варто відзначити особливу небезпеку діоксинів, бо при їх виявленні можуть отруїтися навіть дослідники. Діоксини є слаболеткими сполуками, тому в атмосфері в основному мігрують в адсорбованому на твердих аерозольних частинках стані, спільно посилюючи свою токсичну дію. [5] Діоксини спроможні проникати в організм людини через шкіру (прання, купання), інгаляційним шляхом, із забрудненого повітря. Оскільки, діоксини розносяться вітром, водою, вони попадають на продукти харчування, їх адсорбує трава, а це означає, що вони можуть потрапити наприклад в коров'яче молоко, м'ясо; у рибу діоксин попаде через воду. Вони не розчиняються у воді й органічних розчинниках, але дуже добре – у жирах. Тому, потрапляючи в організм, вони добре розчиняються в жировій тканині, накопичуються там протягом багатьох років і можуть зберігатися десятиліттями, згубно діючи на організм, викликаючи ракові захворювання.

Досліди на щурах показали причини загибелі від діоксинів – крововиливи, некрози тканин, новоутворення [4]. За деякими даними, 80 % діоксинів, що надходять у довкілля внаслідок спалювання побутових відходів, пов'язані з наявністю в них полівінілхлориду, поліхлорованих біфенілів, що широко використовується в даний час для виробництва лінолеуму, шпалер, віконних рам, електрообладнання, пластикової тари, пластмаси, каучуку та поліетилену. Встановлено, що у ґрунті в районах полігонів побутових відходів, де відбуваються періодичні пожежі, спостерігаються високі в тисячі разів перевищуючі фонові їх концентрації [5]. Варто зауважити, що за висновками Центральної геофізичної обсерваторії, 77 % міст забрудненні формальдегідами, важкими металами та іншими отруйними речовинами. На діоксини проби повітря не бере жодна державна організація. Також під час горіння сміття утворюється дуже багато чадного газу, що теж є отрутою. Побічними продуктами під

час згоряння пластмас, поролонів може бути ціаніста кислота, у великих кількостях – це смертельна отрута, а коли розсіюється, то викликає хронічне отруєння.

Існує ще один ризик від цих полігонів. Наприклад, у с. Грибовичі, яке розташовано неподалік від Грибовицького сміттєзвалища, що на Львівщині, деякі місцеві жителі цього села збирають недоїдки, відходи як корм для своїх тварин. Найжахливіше те, що мешканці не лише самі споживали м'ясо із цієї худоби та вживали молоко, вони ще возили все це на ринок. Варто зауважити, що санепідемстанція не перевіряє м'ясо ні на діоксини, ні на важкі метали, оскільки це не входить в їх обов'язки [3].

Висновки. Отже, щоб зменшити негативний вплив полігонів ПВ на стан довкілля та здоров'я людей, необхідно: розташовувати такі полігони подальше від житлових будинків та установ; у системі утилізації відходів на сміттєзвалищі використовувати альтернативні технології, зокрема, газифікацію та піроліз та біомеханічну обробку відходів. Також потрібно проводити належне щоденне покриття цих відходів на полігоні. Для мінімізації шкідливого впливу токсинів на стан здоров'я мешканців, які проживають недалеко від сміттєзвалища рекомендовано вживати багато молока, адже воно є основним антидотом, але не з тієї місцевості, де горить сміттєзвалище чи його околиць (близькі села); багато споживати пектинів, які містяться у желе чорної та червоної смородини; пити сорбенти. Також рекомендовано ходити в одязі з довгими рукавами, з головним убором. Для нейтралізації дії отрути (запобігання отруєння організму людини), необхідно періодично вживати лужні води “Плосківська”, “Поляна Квасова”, “Поляна Купель”, “Лужанська” та “Боржомі”. Підвищення рівня екологічної безпеки регіону, зменшення впливу сміттєзвалищ на здоров'я людини можливе тільки з впровадженням інтегрованої системи управління побутовими відходами [6].

Список використаних джерел

- [1]. Попович В. В. Вплив продуктів горіння полігонів твердих побутових відходів на організм людини та біоту / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // *Пожежна безпека*. – 2012. – № 20. – С. 60-66.
- [2]. Попович В. В. Горіння полігонів твердих побутових відходів як загроза здоров'ю людини та фактор техногенного навантаження на довкілля / В. В. Попович, В. П. Кучерявий // *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. – 2012. № 1. – С. 162-166.
- [3]. Свалки-убийці – За живе! Сезон 3. Випуск 56 от 01.12.16 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=WQzWLVlXLBE>
- [4]. Козій О. І. Діоксинова проблема сміттєспалювання / О. І. Козій, М. П. Петрук, Н. М. Витрикуш, О. М. Вахула // *Вісник Національного університету “Львівська політехніка”*. Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. – № 868. – С. 291-297.
- [5]. Сарапіна М. В. Еколого-токсикологічний ризик професійного захворювання пожежників внаслідок ліквідації пожеж на звалищах / М. В. Сарапіна // *Комунальне господарство міст. Серія : Технічні науки та архітектура*. – 2017. – Вип. 139. – С. 73-78.
- [6]. Коваль І. І. Підвищення рівня екологічної безпеки регіону інтегрованою системою управління побутовими відходами / І. І. Коваль // *Дис. на здобуття наук. ступеня к.т.н.*, 21.06.01, Львів, 2019. – 198 с.

O. Kondratenko, B. Muzyka, O. Botsmanovska, N. Podolyako, E. Kapinos
(Kharkiv, UKRAINE)

TAKING INTO ACCOUNT THE EMISSION OF FUEL VAPOR AND CARTER GASES AS POLLUTANTS IN CRITERIA-BASED ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY LEVEL OF VEHICLE EXPLOITATION PROCESS

*National University of Civil Defence of Ukraine, 61023 Kharkiv, Chernyshevskaya str., 94,
e-mail: kondratenkoom2016@gmail.com*

Relevance of topic of the study is conditioned by the following considerations. For implementation of assessment of magnitudes of indicators of ecological safety (ES) level of exploitation process of power plants (PP) with reciprocating internal combustion engines (RICE) which not equipped, firstly, with carter venting system of carter gas (CG) suflation system and, secondly, equipped with fuel tanks that are reusable packaging for storage of chemically reactable, fire and explosive dangerous and toxic fluids, its rationale to use the mathematical apparatus of complex fuel-ecological criterion K_{fe} of Professor I.V. Parsadanov (NTU «KhPI») which described in monograph [2] and improved in monograph [1] that developed on the basis of provisions of the methodica [3].

In the classifier of ES factors that was built on hierarchical principle and proposed in the study [1] there are the emission of CG as well as consumption of motor fuel as non-renewable resource of energy as well as the emissions of vapor of motor fuel caused by phenomena of large and small reservoir breathing of fuel tank of vehicle which is attributed to non-legislative normalized. However in the structure of ES factors which takes into account in original mathematical apparatus of criterion K_{fe} except the full set of legislative normalized pollutants in exhaust gas (EG) flow and motor fuel consumption the worded above factor does not accounted at all as well as all other ES factors from the classifier what are the main disadvantage of the criterion. Taking into account such an ES factors in combination with the available ones corresponds to the concept of improvement of the mathematical apparatus of the K_{fe} criterion proposed in the source [2]. That is, the partial elimination of this disadvantage is proposed to be carried out by extending its functionality by new ES factors, which by their physical nature are emissions of pollutants in the gaseous state.

It should be noted, that RICE as the part of PP are powerful sources of pollution of environment by factors with different physical nature [1, 2] – it is the qualitative aspect of relevance of the study and they produces more than 75 % of mechanical and electrical energy in Ukraine [2] – it is the quantitative aspect of relevance of the study. But, the results of the analysis of the scientific and technical literature of studies about the extension of the range of ES factors which taken into account by the mathematical apparatus of K_{fe} criterion were not found, that's why carrying out of such research and analysis of its results are relevant task that has the signs of scientific novelty, and the results of which has the practical value.

Purpose of the study. Improving of the approach for determination of magnitudes of mass hourly emissions of motor fuel vapor caused by effects of large and small reservoir breathing of fuel tank of vehicle as well as such emissions of carter gases as the pollutants for taking this emission into account in complex criteria-based assessment of ES level of PP with

RICE exploitation process.

Results of the study. Mathematical apparatus of complex fuel and ecological criterion K_{fe} that described by formula (1) improved in monograph [2]. In its structure (see formula (1)) there is value of total mass hourly emission of accounting pollutants (in kg/h) $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ that is the sum of products of magnitude of mass hourly emission of k -th legislative normalized pollutant G_k in RICE EG flow on magnitude of coefficient of ponderability A_k of such pollutant. For solving of task of considering the CG emissions we propose to supplement the value $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ of the component $A(CG) \cdot G(CG)$ and to obtain its magnitudes by formula (2).

$$K_{fe} = \eta_e \cdot (1 - \beta) \cdot 1000 = 3600 / (H_u \cdot g_e) \cdot (1 - Z_e(P_f) / (Z_f(P_f) + Z_e(P_f))) \cdot 1000 =$$

$$= 3600 \cdot N_e(M_{kp}, n_{kg}) / (H_u \cdot G_{fuel}) \cdot 1000 / \left(1 + \sigma \cdot f \cdot \sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) / G_{fuel} \right), \% \quad (1)$$

$$\sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) = A(PM) \cdot G(PM) + A(NO_x) \cdot G(NO_x) +$$

$$+ A(C_n H_m) \cdot G(C_n H_m) + A(CO) \cdot G(CO) + A(CG) \cdot G(CG) \quad , \text{ kg/h}, \quad (2)$$

$$A_{CG} = (A_{EG} \cdot G_{EG}^{CG} + A_{air} \cdot G_{air}^{CG} + A_{oil} \cdot G_{oil}^{CG}) / G_{CG} \quad , \quad (3)$$

$$A_{EG} = \frac{A_{PM} \cdot G_{PM} + A_{NO_x} \cdot G_{NO_x} + A_{C_n H_m} \cdot G_{C_n H_m} + A_{CO} \cdot G_{CO}}{G_{PM} + G_{NO_x} + G_{C_n H_m} + G_{CO}} \quad , \quad (4)$$

where $A(PM) = 200$; $A(NO_x) = 41,1$; $A(C_n H_m) = 3,16$; $A(CO) = 1,0$ [2]; $H_u = 42,7$ MJ/kg; $\sigma = 1,0$; $f = 1,0$ [2]; G_{EG}^{CG} , G_{air}^{CG} , G_{oil}^{CG} , G_{CG} – mass hourly emission with carter gas (CG) flow of EG with PM, pure air of fresh charge, motor oil vapour and CD as itself, kg/h; $A_{air} = 0$; $A_{oil} = A_{fuel} = 38,4$ [1]; $A(EG) = 34,3$; $A(CG) = 25,5$.

In the 1st Stage – accounting of CG emissions – of the study implemented the calculated assessment for following 4 variants. Variant A – «Reference» – with out accounting of emission of CG, that is $G(CG) = G(CG)_b = 0$ kg/h. Variant B – «Desirable» – CG emission corresponds to the recommended for technically serviceable diesel RICE of modern design, that is $G(CG) = G(CG)_{D21A1} \cdot 0,05$. Variant C – «Basic» – CG emission corresponds to the typical for technically serviceable diesel engine D21A, that is $G(CG) = G(CG)_{D21A1}$. Variant D – «Extreme» – CG emission corresponds to the recommended for diesel RICE that are in extreme technical state, that is $G(CG) = G(CG)_{D21A1} \cdot 2,0$. On the Fig. 1 are illustrated the distribution of magnitudes of values $G(CG)$ and criterion K_{fe} on regimes of standardized steady testing cycle ESC (UNECE Regulations № 49 [4]) for autotractor diesel engine D21A1 (in accordance with ISO 3046-1:2002 – 2Ch10.5/12) and for all variants of the calculated study.

On Fig. 1 can be seen that taking into account the CG emission has a significant impact on middle exploitation magnitudes of the criterion K_{fe} : for Variant B up to 9 %, for Variant C up to 66.5 %, for Variant D up to 80 % in comparison with Variant A.

For solving of the task of considering of the motor fuel vapor emissions we propose to supplement the value $\Sigma(A_k \cdot G_k)$ of the component $A(RB) \cdot G(RB)$ and to obtain its magnitudes by formula (5), where $A(RB) = A_{fuel} = 38,4$ [1].

$$\sum_{m=1}^h (A_k \cdot G_k) = A(PM) \cdot G(PM) + A(NO_x) \cdot G(NO_x) +$$

$$+ A(C_n H_m) \cdot G(C_n H_m) + A(CO) \cdot G(CO) + A(RB) \cdot G(RB) \quad , \text{ kg/h}, \quad (5)$$

In the 2nd Stage of the study – accounting of motor fuel vapor emissions – implemen-

ted the calculated assessment for following 4 variants for obtaining of magnitudes of motor fuel vapor mass hourly emission. A) Worst global – shut-off valve of cap of vehicle fuel tank is adjusted on magnitude $p_{valve} = 0$ kPa and daily difference of temperature of atmospheric air ΔT_{fv} equals to maximal from number of observed in populated areas of the Earth i.e. $\Delta T_{fv} = 50$ °C. B) Worst local – shut-off valve of cap of vehicle fuel tank is adjusted on magnitude $p_{valve} = 0$ kPa and daily difference of temperature of atmospheric air ΔT_{fv} equals to maximal from number of observed in Kharkiv i.e. $\Delta T_{fv} = 40$ °C. C) Current global – shut-off valve of cap of vehicle fuel tank is adjusted on magnitude $p_{valve} = 15$ kPa and daily difference of temperature of atmospheric air ΔT_{fv} equals to maximal from number of observed in populated areas of the Earth i.e. $\Delta T_{fv} = 50$ °C. D) Current local – shut-off valve of cap of vehicle fuel tank is adjusted on magnitude $p_{valve} = 15$ kPa and daily difference of temperature of atmospheric air ΔT_{fv} equals to maximal from number of observed in Kharkiv i.e. $\Delta T_{fv} = 40$ °C.

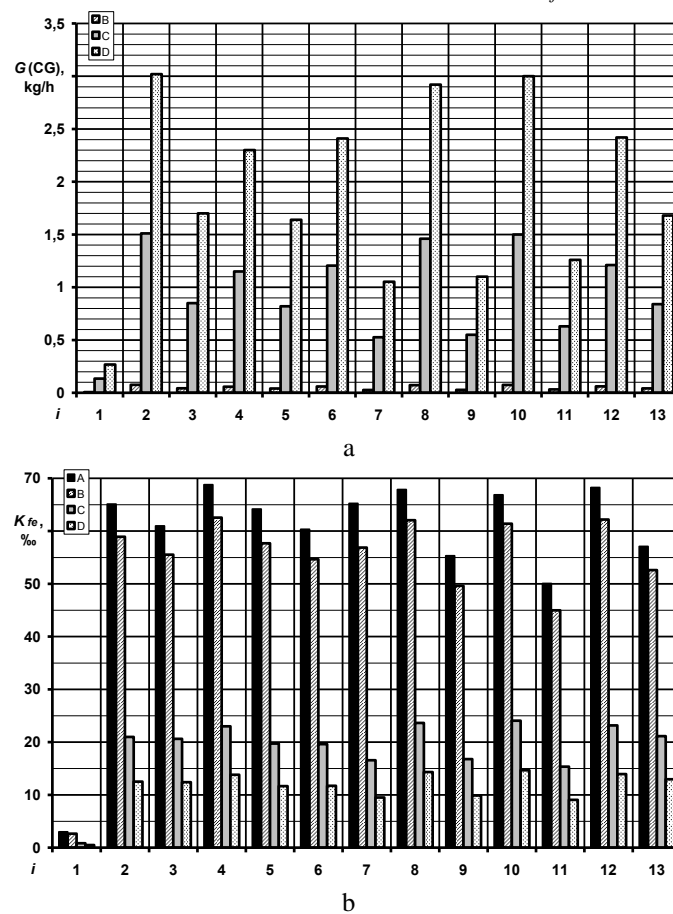


Fig. 1. Results of the 1st Stage of the study

In the study implemented the calculated assessment for following 4 variants. Variant A – «Reference» – without accounting of emission of motor fuel vapor. Variant B – «Large reservoir breathing affect» – with accounting of emission of motor fuel vapor caused by large reservoir breathing effect. Variant C – «Small reservoir breathing affect» – with accounting of emission of motor fuel vapor caused by small reservoir breathing effect. Variant D – «Full» – with accounting of emission of motor fuel vapor caused both by large and small reservoir breathing effects.

On the Fig. 2 are illustrated the distribution of magnitudes of emission $G(SB)$, $G(RB)$ and criterion K_{fe} on regimes of standardized steady testing cycle ESC for autotractor

diesel engine D21A1 and for all variants of the calculated study. On Fig. 2 can be seen that taking into account the phenomenon of small reservoir breathing has little effect on middle exploitation magnitudes of the criterion K_{fe} , namely up to 0.25 %, taking into account the phenomenon of large reservoir breathing has essential – up to 6.25 % and the total influence are equal 6.75 %.

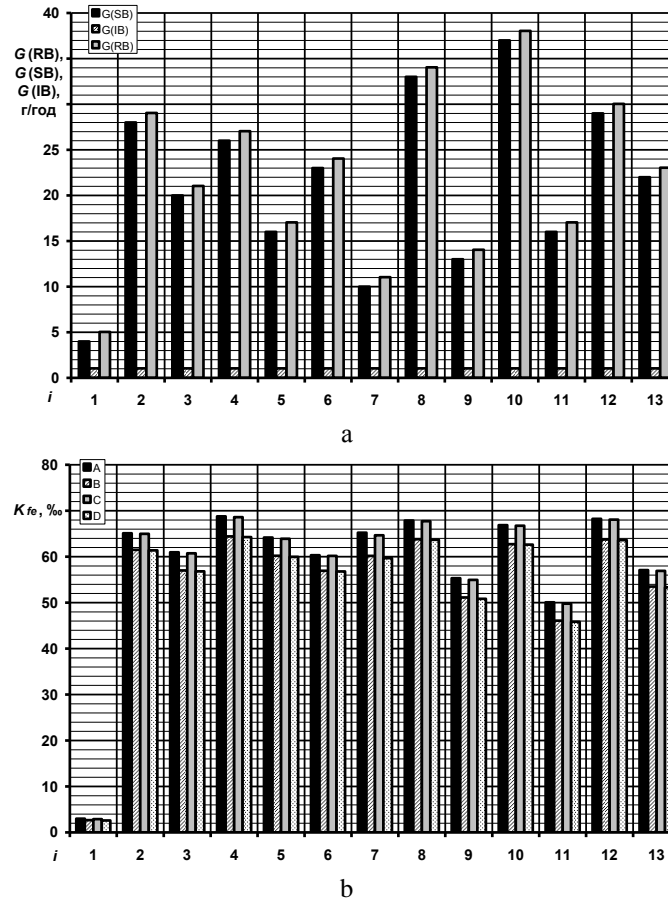


Fig. 2. Results of the 2nd Stage of the study

Thus, in this study was proposed and applied approaches to taking into account of mass hourly emissions of motor fuel vapor and carter gases in criteria-based assessment of ES level of PP with RICE exploitation process.

References

- [1]. Kondratenko O.M. (2019). *Metrological aspects of complex criteria-based assessment of ecological safety level of exploitation of reciprocating engines of power plants: Monograph*. Kharkiv. Publ. Style-Izdat. 532 p. ISBN 978-617-7738-33-5.
- [2]. Parsadanov I.V. (2003). *Improving the quality and competitiveness of diesel engines based on complex fuel and ecological criteria: Monograph*. Kharkiv. Publ. Center NTU “KhPI”. 244 p. ISBN 966-593-319-1.
- [3]. Bystrov A.S., Varankin V.V., Vilensky M.A. and al. (1986), *Temporary sample methodology for determining the economic efficiency of implementing environmental measures and assessing the economic damage caused to the national economy by environmental pollution*, Moscow, Publ. Ekonomika, 96 p.
- [4]. *Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine: regulation United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles of 26 January 2013 year Regulation No. 49, Revision 6 [Electronic recourse]. – Geneva: UNECE, 2013. – 434 p. – URL: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/2013/R049r6e.pdf>.*

О. Кондратенко, О. Бурменко (Харків, УКРАЇНА)

АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ВИКИДІВ ПОЛЮТАНТІВ ЗА ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ ПОРШНЕВИХ ДВЗ

*Національний університет цивільного захисту України, 61023 Харків,
вул. Чернишевська, 94, e-mail: kondratenkoom2016@gmail.com*

Актуальність дослідження зумовлена наступним. Аналіз матеріалів публікацій і доповідей секцій Всесвітніх конгресів Товариства інженерів автомобільної промисловості (Society of Automotive Engineers (SAE)), які присвячені питанням екологічності ДВЗ, за період з 1991 по 2014 рр. показує, що у цей час (останні 25 років) у області зазначеного питання спостерігались такі тенденції [1]:

- дизелізація світового парку АТЗ і парку АТЗ нашої країни;
- охоплення нормативами екологічності нових типів АТЗ, а з ними і їхніх ДВЗ;
- введення екологічних стандартів у країнах світу, де їх ще не було;
- перехід від нормування димності відпрацьованих газів до нормування масового викиду ТЧ ними;
- акцентування уваги на фракційному складі ТЧ за масою, за площею активної поверхні та рахунковому (за кількістю окремих частинок);
- акцентування уваги на хімічному складі та внутрішній структурі ТЧ;
- перехід від технології простої фільтрації відпрацьованих газів і їхнього каталітичного окислення до застосування комплексних систем зниження токсичності;
- прагнення до модульності та компактності систем зниження токсичності ВГ та їхніх агрегатів;
- вирішення проблеми холодного пуску ДВЗ;
- вдосконалення керамічних матеріалів підложки каталітичних нейтралізаторів і ФТЧ;
- перехід від цільнокерамічних фільтрувальних елементів (ФЕ) до ФЕ стільникової структури з газопроникними стінками каналів, заглушеними у шаховому порядку;
- поглиблене вивчення каталітичних властивостей металів платинової групи та їхніх комбінацій;
- пошук, дослідження та впровадження матеріалів ФЕ, альтернативних керамічним: волокнистих, насипок, намоток, тканих і нетканих сталевих сіток, мембран;
- розроблення і застосування різних варіантів реалізації комплексного підходу до зниження токсичності відпрацьованих газів, що передбачає вдосконалення не лише системи їх очищення, але й систем, що задіяні у організації робочого процесу ДВЗ, а також підвищення якості моторних палив і оливо;
- розроблення і впровадження заходів щодо приведення показників токсичності АТЗ, що перебувають у експлуатації, до рівня нововведених норм;
- інтеграція системи зниження токсичності відпрацьованих газів двигуна до системи електронного керування ДВЗ або АТЗ;
- математичне моделювання механізмів утворення токсичних складових ВГ, зокрема

і ТЧ, у робочому процесі ДВЗ;

- математичне моделювання процесів, що відбуваються у відпрацьованих газах під час їхнього руху випускним трактом ДВЗ;
- математичне моделювання процесів під час регенерації I і II роду у ФТЧ.

Метою дослідження є аналіз класифікацій способів зниження токсичності відпрацьованих газів (ВГ) поршневих ДВЗ та способів і засобів очищення ВГ дизелів від твердих частинок (ТЧ) для визначення напрямків її доповнення й розширення.

Результати дослідження. Проаналізовано способи зниження токсичності ВГ поршневих ДВЗ, класифіковані й описані у монографії [1]. Виявлено, що способів, оснований на удосконаленні конструкції ДВЗ, оптимізації його робочого процесу та підвищенні якості дизельного палива і моторної оливи, а також організаційно-технічних і законодавчих способів недостатньо для задоволення сучасних норм токсичності. Тому є необхідним безпосередній вплив на ВГ поршневих ДВЗ (очищення від поллютантів, перетворення, нейтралізація) у комплексі з вищезгаданими способами. Піддано ретельному аналізу іноземну класифікацію засобів очищення ВГ дизелів від ТЧ (див. рис. 1) та основні показники таких пристроїв різної конструкції та принципів роботи (див. рис. 3), а також розглянуто й досліджено з метою вдосконалення запропоновану в джерелі [1] класифікацію способів і засобів очищення ВГ дизелів від ТЧ (див. рис. 2), а також зміст і структуру окремих пунктів запропонованої класифікації, за якими визначено напрямки її доповнення й розширення, що має відобразитись у її узагальненій схемі, побудованій на основі принципу багаторівневої декомпозиції методом ієрархічних структур і на базі методологічного підходу.



Рис. 1. Іноземна класифікація пристроїв для очищення потоку ВГ дизельних ДВЗ від ТЧ, систематизована авторами монографії [1]

Виявлено, що системи і пристрої, які здійснюють цей процес, у своїй роботі використовують різні способи впливу на потік ВГ, котрі побудовані на принципово різних фізико-хімічних процесах: механічні, хімічні, термічні, електричні, плазмові, рідинні, які найчастіше комбінують між собою. Пристрої систем очищення потоку ВГ від

ТЧ розділено на типи за принципом дії на механічні, хімічні й комбіновані. Механічні ФТЧ поділено на підтипи за принципом роботи – на фільтрувальні й інерційні, а хімічні – на каталітичні, термічні, плазмові й оксидні. Фільтрувальні ФТЧ поділено на види за структурою (з отворами, що більші й менші за розміри ТЧ), інерційні – за способом формування частинок з достатньою масою (крапельні, коагуляційні й конденсуючі). Механічні ФТЧ поділено також на форм-фактори за будовою і конфігурацією фільтрувального елемента, класи – за місцем утримання ТЧ (адсорбційні й абсорбційні). Каталітичні ФТЧ класифіковано за місцем розташування каталізатора, термічні – за видом джерела теплоти, плазмові – за видом носія плазми.

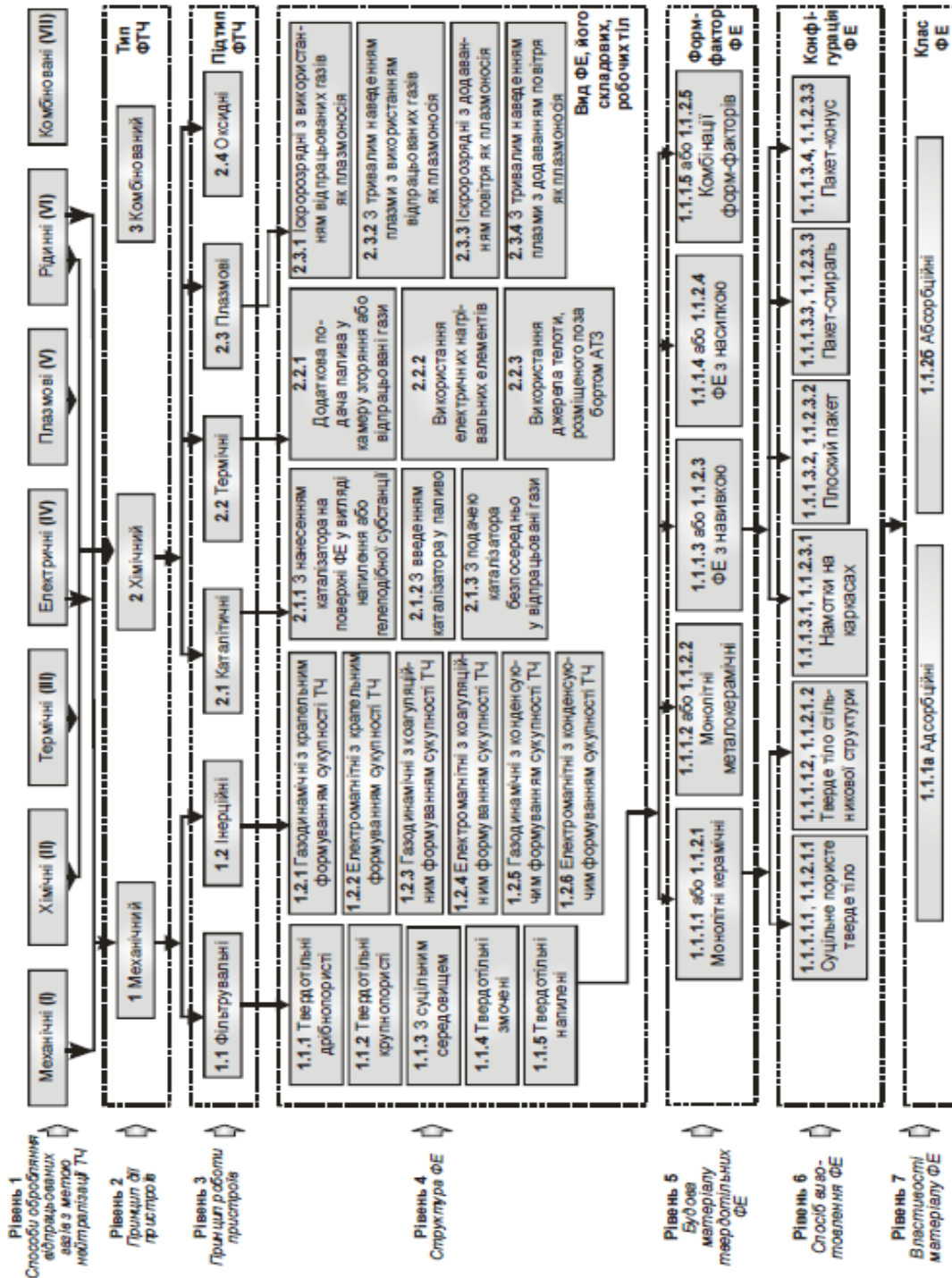


Рис. 2. Класифікація способів і засобів очищення потоку відпрацьованих газів дизелів від ТЧ,

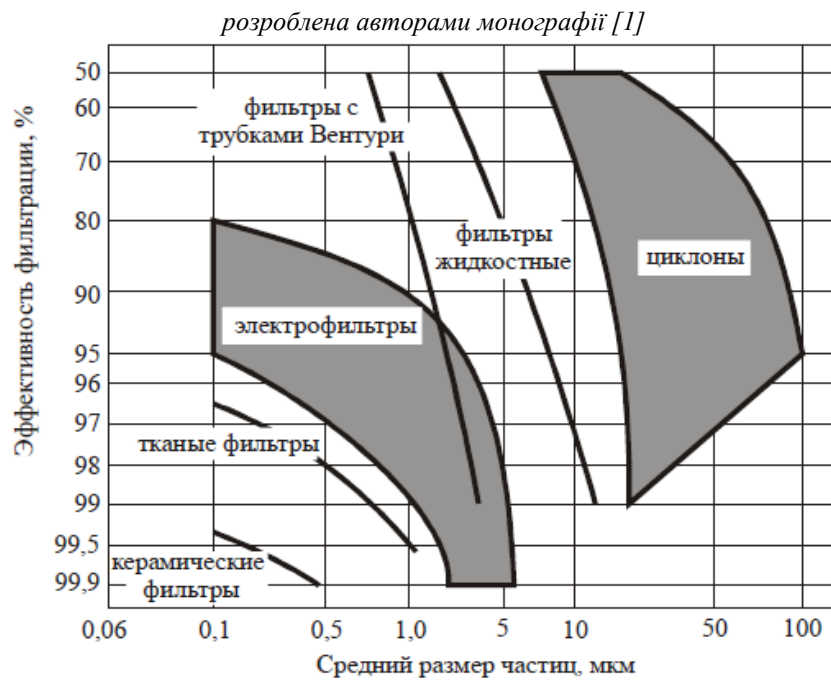


Рис. 3. Ефективність очищення потоку ВГ від ТЧ фільтрами з різними принципами роботи, проаналізована у монографії [1] (мовою оригіналу)

Визначено стратегії досягнення раціональних екологічних показників дизельних ДВЗ, при цьому описано склад повного комплексу засобів для очищення ВГ дизелів від законодавчо нормованих поллютантів, а також визначено і проілюстровано види конструювання агрегатів у системі зниження токсичності ВГ дизельних ДВЗ.

Встановлено, що результати впорядкування інформації щодо способів та засобів впливу на потік ВГ дизельного ДВЗ задля забезпечення законодавчо нормованого рівня процесу експлуатації енергоустановок з ним, потрібна як для побудови відповідної системи управління ЕкБ [1], так і для організації експериментального дослідження техніко-економічним й екологічних показників його роботи [2], рівно як і для подальшого критеріального комплексного оцінювання паливно-екологічного ефекту від застосування таких агрегатів [3].

Висновки. Таким чином, у дослідженні піддано аналізу класифікації способів зниження токсичності ВГ поршневих ДВЗ та способів і засобів очищення ВГ дизелів від ТЧ як іноземних дослідників так і вітчизняних, та визначено напрямки її вдосконалення шляхом доповнення й розширення.

Список використаних джерел

- [1]. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. – 212 с. – ISBN 978-617-7256-09-9.
- [2]. Критеріальне оцінювання рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко. – Х.: НУЦЗ України, 2018. – 320 с. – ISBN 978-617-7555-60-4.
- [3]. Кондратенко О.М. Метрологічні аспекти комплексного критеріального оцінювання рівня екологічної безпеки експлуатації поршневих двигунів енергетичних установок: монографія / О.М. Кондратенко. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2019. – 532 с. – ISBN 978-617-7738-33-5.

ASSESSMENT OF FUEL-ECOLOGY EFFECT OF USING OF ALTERNATIVE MOTOR FUEL FOR RECIPROCATING ICE OF HYBRID VEHICLE

National University of Civil Defence of Ukraine, 61023 Kharkiv, Chernyshevska str., 94,
e-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

Relevance of topic of the study. In a electric vehicle with hybrid driving of propulsion, there are several ways of combined operating all the major components – a reciprocating internal combustion engine (RICE), an electric generator, a traction electric motor (TEM) and a battery – both individually and in any combination. These methods are implemented in different modes of motion of the same vehicle [1]. In the first approximation, it is established that the RICE can drive the vehicle propulsion in one of two ways (thus the combined operation of TEM and RICE is not implemented, the battery from the RICE does not charge and does not transmit the accumulated energy of TEM): A) through mechanical transmission (as in a traditional vehicle); B) through electrical transmission; C) combination of ways A and B. Significant scientific and technical interest is the solution of the issues, firstly, the evaluation of the fuel-ecological efficiency of the exploitation process of hybrid vehicle on its inherent exploitation models and, secondly, the complex energy and ecological effect of the transfer of such RICE to the consumption of alternative motor fuel. **Purpose of the study.** Detection of fuel-ecological effect of transfer of RICE of hybrid vehicle to consumption of alternative motor fuel.

Results of the study. Analysis of the nomenclature and parameters of known exploitation models of RICE, listed in the sources [2 – 4], allowed the method A of driving the propulsion of hybrid vehicle to comply with the standardized steady-state test cycle ESC (European Steady Cycle), described in the standard [4] (UNECE Regulations # 49) used for developing of a testing program for passenger vehicles and contains 13 steady regimes of the engine operation. Parameters of the ESC testing cycle regimes for the 2Ch10.5/12 diesel engine according to [4] are determined by formula (1).

$$n_k = n_{lo} + C \cdot (n_{hi} - n_{lo}), \text{ rpm}; \quad (1)$$

where n_{lo} – low crankshaft speed i.e. its minimal magnitude at 50 % of RICE nominal effective power, rpm; n_{hi} – high crankshaft speed i.e. its minimal magnitude at 75 % of RICE nominal effective power, rpm; if $k = A$ than $C = 0.25$; if $k = B$ than $C = 0.50$; if $k = C$ than $C = 0.75$.

For 2Ch10.5/12 diesel engine maximal power is 21 kW and reaches at $M_T = 110 \text{ N}\cdot\text{m}$ and $n_{кв} = 1800 \text{ rpm}$. Basing on results of motor bench tests of that engine we get following data: $n_{lo} = 1000 \text{ rpm}$, $n_{hi} = 2000 \text{ rpm}$, than: $n_A = 1250 \text{ rpm}$, $n_B = 1500 \text{ rpm}$, $n_C = 1750 \text{ rpm}$. So $M_{крAmax} = 108 \text{ N}\cdot\text{m}$, $M_{крBmax} = 102 \text{ N}\cdot\text{m}$, $M_{крCmax} = 93 \text{ N}\cdot\text{m}$, than: $N_{eAmax} = 14.136 \text{ kW}$, $N_{eBmax} = 16.021 \text{ kW}$, $N_{eCmax} = 17.042 \text{ kW}$.

According to the analysis that was carried out in the monograph [2] of well-known criteria-based mathematical apparatus which are suitable for the calculation assessment of the fuel-ecological efficiency level of the exploitation of vehicle with RICE, and can be an indicator of such level for the implementation of this study selected complex fuel-ecological criterion K_{fe} . Since from number of apparatuses that was analyzed in the source [2] only the K_{fe} cri-

terion takes into account the RICE fuel consumption in the form of the specific effective hourly mass value g_e in g/(kW·h) and the inverse to it value of effective efficiency coefficient η_e , then such a criterion can be attributed to the values, which can also characterize the energy efficiency of the RICE operation process.

The mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} described in the monograph [3] was improved in the monograph [2] to perform the study and represented by formulas (2) – (8). The middle exploitation value of the K_{fe} criterion, which characterizes the exploitation model as a whole, is determined by formula (9) [3].

$$K_{fei} = \eta_{ei} \cdot (1 - \beta) = 3600 / (H_u \cdot g_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fi} + Z_{ei})), \% ; \quad (2)$$

$$g_{ei} = G_{fi} / N_{ei}, \text{ kg}/(\text{kW}\cdot\text{h}); \quad (3)$$

$$Z_{fi} = g_{ei} \cdot P_f, \text{ } \$/(\text{kg}\cdot\text{kW}); \quad (4)$$

$$Z_{ei} = g_{ei} \cdot U_{ei}, \text{ } \$/(\text{kg}\cdot\text{kW}); \quad (5)$$

$$N_{ei} = M_{Ti} \cdot n_{csi} / 9550, \text{ kW}; \quad (6)$$

$$U_{ei} = \delta \cdot \sigma \cdot f \cdot g_{pri}, \text{ } \$/\text{kg}; \quad (7)$$

$$g_{pri} = \sum_{k=1}^h (A_k \cdot G_{ki} / G_{fi}), \text{ kg}/(\text{kW}\cdot\text{h}), \quad k = \{NO_x, PM, C_nH_m, CO\}; \quad (8)$$

$$K_{fe} = \sqrt[7]{\frac{\sum_{i=1}^n (K_{fei}^7 \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^n (WF_i)}; \sum_{i=1}^n (WF_i) = 1.0, \%}. \quad (9)$$

where the index i indicates the values for a separate representative mode of RICE operation or landfill in the its exploitation model; $H_u = 42.7 \text{ MJ}/\text{kg}$ [3] – lower fuel combustion heat; N_e – effective power, kW; G_{fuel} – mass hourly fuel consumption, kg/h; G_k – mass hourly emission of k -th pollutant in EG flow, kg/h; A_k – dimensionless index of relative aggressiveness of k -th pollutant in EG flow ($A(NO_x) = 41.1$; $A(PM) = 200$; $A(C_nH_m) = 3.16$; $A(CO) = 1.0$ [3]); $h = 4$ [3] – number of pollutants in EG flow; σ – dimensionless index of relative dangerous of pollution of different territories (for automotive diesel engine $\sigma = 1,0$, for tractor diesel engine $0,25$ [3]); f – dimensionless coefficient that takes into account the character of dispersion of EG in atmosphere (for Ukraine $f = 1,0$ [3]); $\delta = P_f$ – dimension index that converts of the score assessment into monetary $\$/\text{kg}$; WF – weight factor; η_e – effective efficiency coefficient; β – coefficient of relative exploitational ecological monetary costs; Z_e and Z_f – monetary costs on compensation of ecological damage and on motor fuel, $\$/(\text{kW}\cdot\text{h})$; g_e – specific effective mass hourly fuel consumption, $\text{kg}/(\text{kW}\cdot\text{h})$; M_T and n_{cs} – crankshaft torque and speed, N·m and rpm; $P_f = 1,36 \text{ } \$/\text{kg}$ – price of weight unit of motor fuel ($P_f = 25,0 \text{ UAH}/\text{l}$, exchange ratio $26,0 \text{ UAH}/\text{\$}$, fuel density $\rho_{fuel} = 0.850 \text{ kg}/\text{m}^3$); U_e – monetary compensation of ecological damage, $\$/\text{kg}$; g_{pr} – specific reduced emission of pollutants with EG flow.

Technical-economical (a) and ecological (b) indicators of operation of diesel engine D21A1 (2Ch10.5/12 in accordance with ISO 3046-1:2002) when converting it from consumption of 100 % traditional to 100 % alternative fuel, in particular on the basis of rapeseed oil methyl ester, used as a source for calculation study illustrated in Fig. 1. Such data are obtained from the results of analysis of information from the source [5], described by polynomials by the method of least squares. It is taken into account that the calorific value of such fuel is less than the traditional one by almost 16 %, and theoretically required amount of air for complete combustion of 1 kg of such fuel is lower by only 10 %, the density of biofuel is higher

by 5 %, but the viscosity is higher by 96 %. Therefore, to obtain the same effective engine power, and therefore the power generator, fuel consumption should be increases to 20 %.

On Fig. 2 illustrated the results of intermediate calculations, namely, graphs of the dependence of the values of the K_{fe} criterion and its relative change δK_{fe} due to the transfer of the engine from consumption of 100 % of traditional motor fuel to 100 % alternative, from the value of the engine torque at a constant cranked speed, i.e. on loading characteristics.

The results of the main calculations are the individual regime and middle exploitation values of the fuel-ecological efficiency of 2C10.5/12 diesel engine exploitation process according to the ESC exploitation model, i.e. the value of the K_{fe} criterion, and the corresponding effects from the use of alternative fuel, i.e. the value of the relative change of this criterion on δK_{fe} illustrated in Fig. 3 in the form of histograms and graphs.

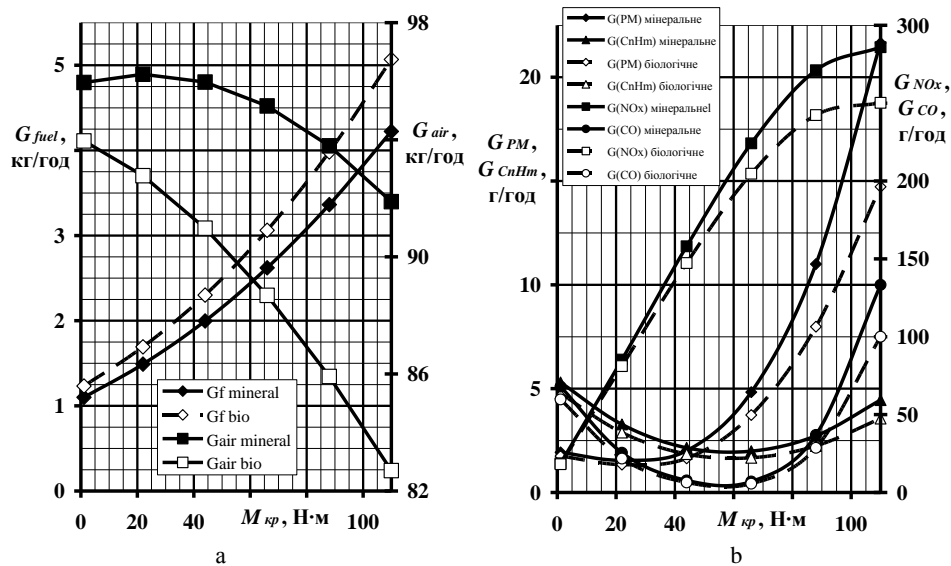


Fig. 1. Technical-economical (a) and ecological (b) indicators of operation of 2Ch10.5/12 diesel engine when converting it from consumption of 100 % traditional to 100 % alternative fuel

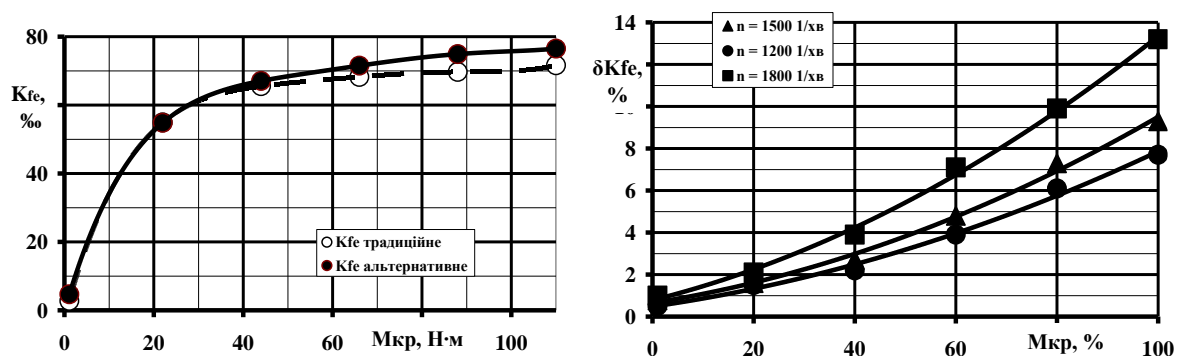


Fig.2. Results of the intermediate calculations - loading characteristics of the diesel engine 2Ch10.5/12

According to the calculated analysis of bench motor tests of specified diesel engine when it consumes 100 % of traditional and 100 % of alternative fuel it is detected that with equal engine effective power the mass hourly fuel consumption by regimes of loading characteristics increases by 12 – 20 %, air – by 2 – 10 %, mass hourly particulate matter emissions are reduced by 9 – 32 %, nitrogen oxides by 3 – 13 %, unburned hydrocarbons by 10 – 20 %, and carbon monoxide by 12 – 25 %.

On Fig. 3 it is seen that individual regime values of fuel-ecological efficiency of the

diesel engine 2Ch10.5/12 in the ESC testing cycle, characterized by the values of the K_{fe} criterion, vary within range from 4.1 to 71.3 %, and individual regime values of the fuel-ecological effect from conversion of this diesel engine from consumption of 100 % traditional diesel fuel to 100 % alternative, described by value of δK_{fe} – in the range of 1.1 to 10.7 %. Also, this Figure and this Table shows that the middle exploitation value of the K_{fe} criterion is 63.0 %, and the value of the fuel-environmental effect δK_{fe} is 6.6 %.

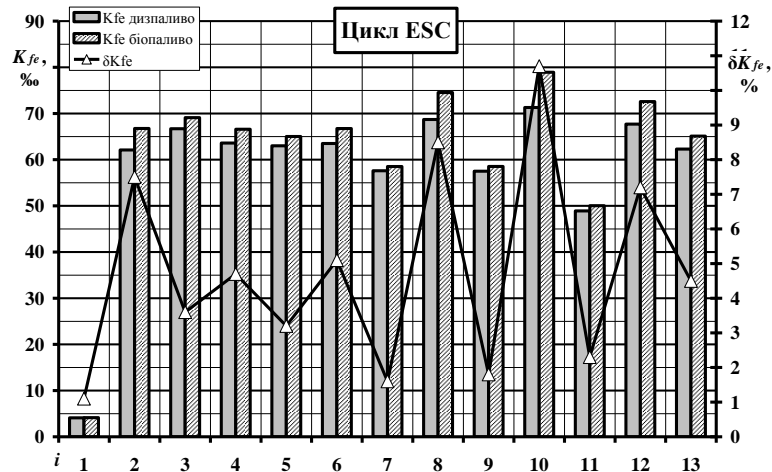


Fig. 3. Results of the study for 2Ch10.5/12 diesel engine and ESC testing cycle

The results obtained in the study are useful for describing the features of RICE operation of a vehicle with a hybrid driving of propulsion on a part of its exploitation model, when it operates in the mode of drive of mechanical transmission. Also, these results are suitable for quantitative and qualitative assessment of the energy efficiency of the specified process of operation in combination with its ecological component.

References

- [1]. Bakhmutov S.V. et al. (2007). *Design schemes for cars with hybrid power plants: A tutorial*. Moscow. Publ. MSTU «MAMI». 71 p.
- [2]. Vambol S. O., Vambol V. V., Kondratenko O. M., Mishchenko I.V. (2018). *Criteria based assessment of level of ecological safety of process of exploitation of power plants* : Monograph, Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 320 p.
- [3]. Parsadanov I.V. (2003). *Improving the quality and competitiveness of diesel engines based on complex fuel and ecological criteria: Monograph*. Kharkiv. Publ. Center NTU “KhPI”. 244 p.
- [4]. Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine: regulation United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles of 26 January 2013 year Regulation No. 49, Revision 6 [Electronic recourse]. – Geneva: UNECE, 2013. – 434 p. – Available at: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/2013/R049r6e.pdf>.
- [5]. Lievtierov A.M., Savyt'sky V.D. (2015). *Improvement of environmental performance of diesel powered biodiesel compositions*. *Automotive transport*. Issue 36. pp. 110 – 117.
- [6]. Efros V.V. et al. (1976). *Diesel engines with air cooling of Vladimir tractor plant*. Moscow. Publ. Mashinistroyeniye. 277 p.

FUEL-ECOLOGY ASSESSMENT OF RATIONAL NUMBER OF POLYGONS
IN EXPLOITATION MODEL OF RECIPROCATING ICE OF VEHICLE

National University of Civil Defence of Ukraine, 61023 Kharkiv, Chernyshevska str., 94,
e-mail: kondratenkoom2016@gmail.com

Relevance of topic of the study. When carrying out a complex criteria-based assessment of ecological safety level of the exploitation process of power plants with reciprocating internal combustion engine (RICE), it is rational to use a mathematical apparatus of a complex fuel-ecological criterion of prof. I.V. Parsadanov described in the monograph [2] and improved in the monograph [1]. This requires the availability of initial data set obtained in experimental or computational studies. For general-purpose internal combustion engines, such as autotactor, not all operating models and testing cycles reflect all features of distribution of technical, economic, and ecological performance across the operating regimes field. Therefore, determining the rational density of the computational grid when receiving such initial data is an relevant scientific task.

Purpose of the study. Calculated substantiation of choosing a rational number of variation levels of the RICE operating regimes field coordinates in calculation the criteria-based of ecological safety level of the exploitation process of vehicles with RICE.

Results of the study. The mathematical apparatus of the complex fuel-ecological criterion K_{fe} described in the monograph [2] was improved in the monograph [1] to perform the study and represented by formulas (1) – (3). The middle exploitation value of the K_{fe} criterion, which characterizes the exploitation model as a whole, is determined by formula (4) [1].

$$K_{fei} = \eta_{ei} \cdot (1 - \beta) = 3600 / (H_u \cdot g_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fi} + Z_{ei})) = 3600 / (H_u \cdot G_{fi} / N_{ei}) \cdot (1 - Z_{ei} / (Z_{fi} + Z_{ei})), \text{‰}; \quad (1)$$

$$Z_{fi} = g_{ei} \cdot P_f = G_{fi} / N_{ei} \cdot P_f = G_{fi} / (M_{Ti} \cdot n_{csi} / 9550) \cdot P_f, \quad Z_{ei} = g_{ei} \cdot U_{ei}, \text{ \$/ (kg} \cdot \text{kW)}; \quad (2)$$

$$U_{ei} = \delta \cdot \sigma \cdot f \cdot g_{pni} = \delta \cdot \sigma \cdot f \cdot \sum_{k=1}^h (A_k \cdot G_{ki} / G_{fi}), \quad k = \{NO_x, PM, C_n H_m, CO\}, \text{ \$/kg}; \quad (3)$$

$$K_{fe} = \sqrt[7]{\sum_{i=1}^n (K_{fei}^7 \cdot WF_i) / \sum_{i=1}^n (WF_i)}; \quad \sum_{i=1}^n (WF_i) = 1.0, \text{ \‰}. \quad (4)$$

where the index i indicates the values for a separate representative mode of RICE operation or landfill in the its exploitation model; $H_u = 42.7 \text{ МДж/кг}$ [3] – lower fuel combustion heat; N_e – effective power, kW; G_{fuel} – mass hourly fuel consumption, kg/h; G_k – mass hourly emission of k -th pollutant in EG flow, kg/h; A_k – dimensionless index of relative aggressiveness of k -th pollutant in EG flow ($A(NO_x) = 41.1$; $A(PM) = 200$; $A(C_n H_m) = 3.16$; $A(CO) = 1.0$ [3]); $h = 4$ [3] – number of pollutants in EG flow; σ – dimensionless index of relative dangerous of pollution of different territories (for automotive diesel engine $\sigma = 1,0$, for tractor diesel engine $0,25$ [3]); f – dimensionless coefficient that takes into account the character of dispersion of EG in atmosphere (for Ukraine $f = 1,0$ [3]); $\delta = P_f$ – dimension index that converts of the score assessment into monetary $\text{\$/kg}$; WF – weight factor; η_e – effective efficiency coefficient; β – coefficient of relative exploitational ecological monetary costs; Z_e and Z_f – monetary costs on compensation of ecological damage and on motor fuel, $\text{\$/ (kW} \cdot \text{h)}$; g_e – specific effective mass hourly fuel consumption, $\text{kg / (kW} \cdot \text{h)}$; M_T and n_{cs} – crankshaft torque and speed, $\text{N} \cdot \text{m}$ and

rpm; $P_f = 1,36$ \$/kg – price of weight unit of motor fuel ($P_f = 25,0$ UAH/l, exchange ratio 26,0 UAH/\$, fuel density $\rho_{fuel} = 0.850$ kg/m³); U_e – monetary compensation of ecological damage, \$/kg; g_{pr} – specific reduced emission of pollutants with EG flow.

Variants and results of the study obtained for autotractor diesel engine D21A1 (2Ch10.5/12 in accordance with ISO 3046-1:2002, described in [3]) summarized into Table 1.

Table 1 – Variants and results of the study

0	Vapiant		Parameters		Influencing factors		N(X ₁)	N(X ₂)	ΣN	ΔΣN	δΣN, %	rpm	X ₁	n _{cs}	M _r	N·m	%	%	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	A	B	C	D	E	F														G	H	I	J	K	K _{fe}	ΔK _{fe}	δK _{fe}																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	21	11	10	9	8	7														6	5	4	3	2				0.0	54.1	0.0	0.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

On Fig. 1,a illustrated the results of calculated assessment of middle exploitation magnitudes of values of K_{fe} criterion as the indicator of fuel-ecological efficiency of exploitation process of RICE as well as values of amount of operational regimes in testing program N as the indicator of labor and money expenses for implementation of testing process for the case of taking into account of density of experimental or calculation mash.

On Fig. 1,b illustrated the results of calculated assessment of middle exploitation magnitudes of values of changing of criterion δK_{fe} as the indicator of methodical component

of systematic error as well as values of changing value δN as the indicator of economic effect of reducing of labor and money expenses for implementation of testing process.

Such money expenses consists of the cost of consumed motor fuel and motor oil set aside, the salaries of researchers conducting research on the motor test bench, as well as the compensation of utilities consumed during the study.

On Fig. 2 illustrated the results of calculated assessment of mutual influence of values of δK_{fe} and $\delta \Sigma N$.

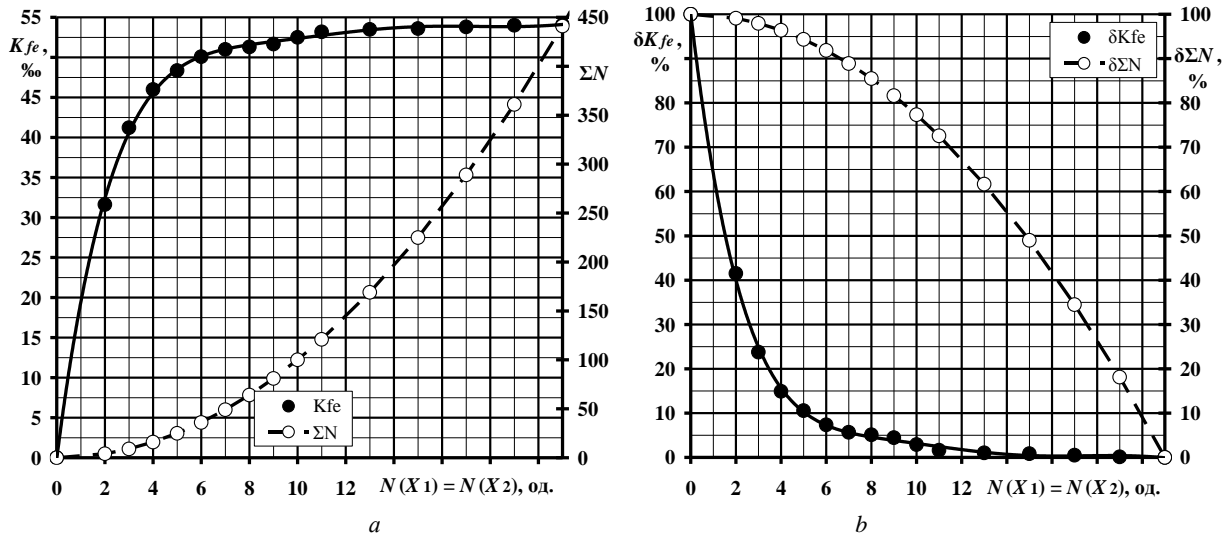


Fig. 1. Absolute (a) and relative (b) results of the study

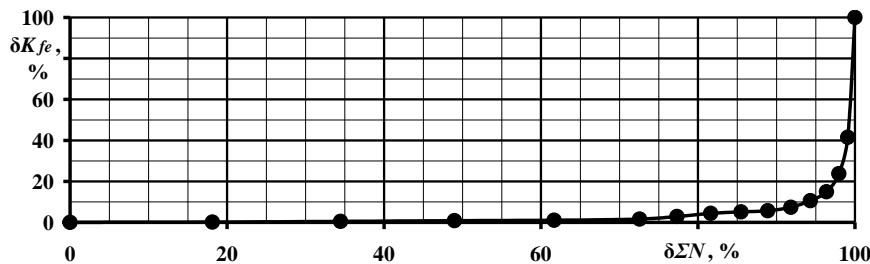


Fig. 2. Mutual influence of values of δK_{fe} and $\delta \Sigma N$

On Fig. 1,a can be seen that dependences of value of criterion K_{fe} from the value of $N(X)$ has nonlinear and increases sharply in the range of values of $N(X)$ from 0 to 4 then grows with moderate intensity in the range from 4 to 9 and finally starting with value $N(X) = 9$ goes on the «shelf» asymptotically approaching to the magnitude 55 %. This improves that the choice of Variant A as the basic. On this Fig. can be seen that the dependence of value of ΣN from value of $N(X)$ is quadratic. The dependence of value of criterion K_{fe} , δK_{fe} and $\delta \Sigma N$ from value of $N(X)$ was described by least squares method as polynomial of 6th and 2nd ranks.

So, from Fig. 1,b it becomes clear that with the increase in the number of levels of variation of the coordinates of the RICE operation modes field $N(X)$ the value of the specified methodical error (i.e., the value δK_{fe}) sharply decreases and value of money saved for the experimental study (i.e., the value of $\delta \Sigma N$) decreases much less intensively.

If we set some level of value of the specified methodical error, then it is possible to formulate recommendations on the rational value of the levels of variation of the coordinates of RICE operation modes field, as well as the corresponding values of saving of money for the implementation of the experimental study. So, let's set the margin of error to 5 % then the

range of recommended levels of variation can be attributed values $N(X) = 8 \dots 21$, but for variants with $N(X) = 8$ and 9 the values of criterion K_{fe} is 5.1 and 4.4 % accordingly and also the magnitude of value of $\delta\Sigma N$ equals 85.5 and 81.6 %. For variants with $N(X) = 10 \dots 21$ the values of δK_{fe} slowly decreases in range $2,9 \dots 0,0$ %, but the values of $\delta\Sigma N$ decreases rapidly in range $77,3 \dots 0,0$ %, so such variants can not be recommended because with a significant increase in the value of $N(X)$ and, moreover, the value of ΣN with a small gain in the value of the error, we obtain a significant loss in the value of the experimental study. For variants with $N(X) = 7 \dots 2$ the values of δK_{fe} exceeds the set limit and grows rapidly in the range $5,7 \dots 100$ % and so such variants can not be recommended despite the slow increase in value $\delta\Sigma N$ in the range $88,9 \dots 99,1$ %. Such considerations are confirmed by Fig. 1,b.

Thus, the rational magnitudes of variation levels of the coordinates of the RICE operating regimes field $N(X)$ should be recognized as 8 (as an variant with a more uniform filling of the RICE operating regimes field by the calculation mesh) or 9 (as an variant that including the central point of the RICE operating regimes field with $i = j = 0$ and $n_{cs} = 1350$ rpm, $M_T = 55$ N·m). In this case, the variant with $N(X) = 9$ provides a better value of the methodical error by 0.7 % compared to the variant with $N(X) = 8$, but has a greater 4.1 % average cost of implementation.

According to the calculated analysis of bench motor tests of specified diesel engine when it consumes 100 % of traditional and 100 % of alternative fuel it is detected that with equal engine effective power the mass hourly fuel consumption by regimes of loading characteristics increases by $12 - 20$ %, air – by $2 - 10$ %, mass hourly particulate matter emissions are reduced by $9 - 32$ %, nitrogen oxides by $3 - 13$ %, unburned hydrocarbons by $10 - 20$ %, and carbon monoxide by $12 - 25$ %.

On Fig. 3 it is seen that individual regime values of fuel-ecological efficiency of the diesel engine 2Ch10.5/12 in the ESC testing cycle, characterized by the values of the K_{fe} criterion, vary within range from 4.1 to 71.3 ‰, and individual regime values of the fuel-ecological effect from conversion of this diesel engine from consumption of 100 % traditional diesel fuel to 100 % alternative, described by value of δK_{fe} – in the range of 1.1 to 10.7 %. Also, this Figure and this Table shows that the middle exploitation value of the K_{fe} criterion is 63.0 ‰, and the value of the fuel-environmental effect δK_{fe} is 6.6 %.

The results obtained in the study are useful for describing the features of RICE operation of a vehicle with a hybrid driving of propulsion on a part of its exploitation model, when it operates in the mode of drive of mechanical transmission. Also, these results are suitable for quantitative and qualitative assessment of the energy efficiency of the specified process of operation in combination with its ecological component.

References

- [1]. Kondratenko O.M. (2019), *Metrological aspects of complex criteria-based assessment of ecological safety level of exploitation of reciprocating engines of power plants : Monograph, Kharkiv, Publ. Style-Izdat (FOP Brovin O.V.), 532 p.*
- [2]. Parsadanov I.V. (2003). *Improving the quality and competitiveness of diesel engines based on complex fuel and ecological criteria: Monograph. Kharkiv. Publ. Center NTU "KhPI". 244 p.*
- [3]. Efros V.V. at al. (1976). *Diesel engines with air cooling of Vladimir tractor plant. Moscow. Publ. Mashinistroyeniye. 277 p.*

I. Petrushka, N. Latsyk (Lviv, UKRAINE)

MODERNIZATION OF GAS TREATMENT PLANTS AND THE ANALYSIS OF DYNAMICS OF EMISSIONS OF SOME POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR FROM PJSC "IVANO-FRANKIVSK CEMENT"

*Department of Environmental Safety and Environmental Protection,
V. Chornovil Institute for Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Gen. Chuprynyk St., 130, e-mail:antoniuknataliia@gmail.com*

PJSC “Ivano-Frankivsk Cement” is one of the largest cement producers in Ukraine, producing 2.4 million tons of cement per year (23% of the domestic market). The launch of the third production line added 1.5 million tonnes of cement annually and increased the market share to 1/3.

In 2017, PJSC "Ivano-Frankivsk Cement" reconstructed the cement production line. According to Danish experts, the implementation of the project will increase the annual production of cement by another 1 million tons. At the same time, thanks to the FLSmidth equipment installed, the emissions of solid waste into the atmosphere will be reduced by more than half, and will be lower than required by stringent EU standards.

In 2017, the plant has completed the construction of a river terminal for raw material applications with a closed receiving device, as well as the repair and maintenance of gas treatment plants with the expected waste reduction effect of 3,761 tons.

In 2018, the plant modernized the units for loading railway wagons into the crushing and shipment workshop of raw materials and installed gas treatment plants with the expected effect of reducing pollutant emissions by 1,700 tons.

In 2019, a cement packing machine was upgraded with replacement of gas treatment plants and a modernization of the packaging line for dry building mixtures with the expected effect of reducing pollutant emissions by 0.400 tonnes.

228 units of high-efficiency flue gas cleaning equipment have been installed at cement production sites, which reduced specific emissions of particulate matter to the atmosphere up to 20-22 mg / m³ (according to EU requirements, emissions not exceeding 30 mg / m³ are considered safe in Ukraine - 50 mg / m³). During high-temperature combustion, the combustion products bind to the chemically inert substances that are part of the clinker and do not pose a threat to the environment.

The purpose of this work is to analyze the dynamics of emissions of some pollutants from the plant into the atmosphere. The scientific novelty of the obtained results is the analysis of pollutant emissions into the atmosphere from the opening of a new production line at the plant and a new production method.

Based on data from the “Report on atmospheric air protection” for 2014-2018 and the Permission for pollutant emissions into the air, a comparative analysis of the emissions of some pollutants into the air from PJSC “Ivano-Frankivsk Cement” is made (Table 1).

Table 1

Emission of certain pollutants into the air

№	Substance	Maximum permissible emissions	Substances emissions, ton per year				
			2014	2015	2016	2017	2018
1	Metals and their compounds	0.667	0.623	0.336	0.573	1.061	0.252
2	Iron and its compounds	0.606	0.572	0.308	0.495	0.912	0.019
3	Manganese and its compounds	0.054	0.051	0.028	0.041	0.071	0.002
4	Substances in the form of suspended solid particles	255.826	101.236	161.424	239.09	300.934	304.694
5	Substances in the form of suspended solid particles ($> 2.5 \cdot 10^{-6}$, $< 10 \cdot 10^{-6}$)	255.645	100.547	161.086	238.921	300.574	304.511
6	Asbestos	0.7	0.689	0.338	0.169	0.36	0.183
7	Nitrogen compounds	486.124	328.187	407.965	450.115	474.668	937.691
8	Nitrogen oxides	440.602	328.187	407.965	334.766	253.965	486.326
9	Sulfur dioxide	111.315	45.853	94.016	101.096	90.095	138.456
10	Carbon monoxide	122.176	75.208	102.198	113.126	66.898	98.014
11	Carbon dioxide	1454312.9	724000.6	1092777.4	1310191.8	1265717.1	2069925.2

In 2018, an analysis of the dynamics of emissions of some atmospheric pollutants from PJSC "Ivano-Frankivsk Cement" shows a decrease in the amount of pollutant emissions such as metals and their compounds, iron and its compounds, manganese and its compounds, asbestos. Other substances such as substances in the form of suspended solid particles, substances in the form of suspended solid particles ($> 2.5 \cdot 10^{-6}$, $< 10 \cdot 10^{-6}$), nitrogen compounds, nitrogen oxides, sulfur dioxide, carbon monoxide, carbon dioxide, have increased in emissions.

References

- [1] *Permission to emit pollutants into the atmosphere by stationary sources for PJSC "Ivano-Frankivsk Cement"*.
- [2] *Report on total emissions of pollutants and greenhouse gases from PJSC "Ivano-Frankivsk Cement"*.

В. Оліферчук, Н. Лук'янчук (Львів, УКРАЇНА)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ

*Кафедра екології, Інститут екологічної економіки та менеджменту, Національний
лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки 105
Електронна пошта: victorijaoliferchuk@gmail.com ; nelyalukyanchuk@gmail.com*

Наявність лісосмуг є принциповою умовою ефективного агровиробництва. Функціями полезахисних лісосмуг є затримання снігу та збереження вологи для майбутнього врожаю. Вони не дають зливам змивати родючий ґрунт з полів, стримують вітер та пилові бурі. За експертними оцінками, на полях, захищених лісосмугами, швидкість вітру знижується на 20-30%, вологість повітря збільшується на 3-5%, у 2 рази знижується непродуктивне випаровування вологи, підвищується врожайність зернових на 5-7 ц/га. Збереження полезахисних лісових смуг відіграє ключову роль для захисту ґрунтів [1].

Проте, як свідчать результати моніторингу стану захисних насаджень, проведеного фахівцями Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру, внаслідок вікових особливостей та несприятливих умов існування більшість лісосмуг зараз перебувають у незадовільному стані. Україна має більше ніж півмільйона гектарів захисних насаджень, переважна більшість із них є власне лісосмугами, які вважаються малопродуктивними. Відповідно до частини 2 статті 171 Земельного кодексу України до малопродуктивних земель відносяться сільськогосподарські угіддя, ґрунти яких характеризуються негативними природними властивостями, низькою родючістю, а їх господарське використання за призначенням є економічно неефективним.

Дослідження проводились у найбільш уразливих регіонах, де проблема збереження родючих ґрунтів стоїть особливо гостро. Найбільші втрати захисних лісосмуг полів були зафіксовані у південних регіонах України: Херсонській (3271,2 га), Запорізькій (2266,4 га), Миколаївській (1653,8 га) та Одеській (1638,1 га) областях. Інші адміністративно-територіальні одиниці зазнали хоч і менших, але теж суттєвих втрат: Кіровоградська (958 га), Хмельницька (122,1 га), Дніпропетровська (76 га) та ін [2].

Отже, вирішення питання відновлення полезахисних лісосмуг є важливим стратегічним завданням.

Першим етапом у реалізації програми відновлення лісосмуг є створення наукової стратегії, основою якої є застосування методів регенеративного землекористування. Ми пропонуємо наступну покрокову біотехнологію із застосуванням мікоризації для створення загальної мікоризної сітки в екосистемі лісосмуг, яка дозволить створити та підтримувати полезахисні насадження у здоровому та продуктивному стані природнім способом, без постійного втручання людини.

Перший етап – оцінка якості полезахисних смуг. Для оцінки якості середовища розвитку рослин ми використовуємо метод біоіндикації за допомогою мікроміцетів ґрунту. Мікроміцети ґрунтів, як і всі біологічні системи на землі, реагують на зміни у

довкільлі та є яскравими індикаторами стану екосистеми ґрунту. Для отримання необхідних даних ми користувались методами кількісної екології, статистичними методами кореляційних плеяд та побудови дендрограм групової схожості. Серед мікроміцетів ґрунту яскравими біоіндикаторами є меланінвмісні (темнопігментовані) дейтероміцети. Численні дослідження вказують на їх УФ - резистентність, а також їх толерантність до радіоактивного випромінювання та до дії ряду полютантів у навколишньому середовищі, таких як важкі метали, пестициди, поверхнево активні речовини та інші хімічні елементи.

Ми вивчаємо роль меланінвмісних дейтероміцетів в екстремальних ектопах вже близько 20 років і відзначаємо збільшення їх кількості та видового різноманіття на малопродуктивних та техногенно забруднених ґрунтах [3-6].

Тому, нами запропонована технологія регенеративного землекористування по відновленню лісосмуг із застосування меланінвмісного аскоміцету *Tuber melanosporum* VS 1223 у складі препарату «Міковітал» з метою мікоризації рослин та впливу на властивості ґрунту [7]. Штам *Tuber melanosporum* VS1223 (вегетативні клітини у кількості 7×10^9 см³) володіє унікальними властивостями та продукує ряд біологічно активних речовин. *Tuber melanosporum* VS 1223 задепонований в Інституті мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного АН України. «Міковітал» отримав державну рестрацію та сертифікат «Органік Стандарт», а отже, є екологічно безпечним, не накопичується в ґрунті та не є токсичний для людей, тварин і комах [7]. При введенні *Tuber melanosporum* VS 1223 у ґрунти, забруднені важкими металами, пестицидами та іншими полютантами спостерігалась зміна у мікроміцетному складі ґрунту у бік збільшення видів зимогенної та автохтонної груп, збагачення біорізноманіття видів, зменшення кількості та видового різноманіття паразитів. Ми пов'язуємо цю позитивну дію із властивостями меланіну [7,17].

Для ефективного використання штаму *Tuber melanosporum* VS 1223 в практиці відновлення девастрованих земель були розроблені біотехнології застосування препарату «Міковітал» [8-10]. Особливі характеристики препарату сприяють широкому застосуванню технологій регенеративного землекористування на території України [10-16].

Препарат впливає на ріст рослин таким чином:

- покращує поглинання рослиною з ґрунту фосфору, азоту, цинку, заліза, кальцію, калію, марганцю, магнію, сірки та інших мікроелементів;
- сприяє передачі значної кількості азоту рослинам. Виявлена нова метаболічна стежка - форма амонію, що не піддається вилугуванню в порівнянні з нітратами, засвоюється грибом в ґрунті та включається в рослинну тканину;
- збільшує біомасу кореня, забезпечує хороші умови для росту рослини, забезпечує кращі умови для фотосинтезу.
- рослини, колонізовані штамом *Tuber melanosporum* VS 1223 у складі препарату «Міковітал» стійкі до корневих захворювань, таких, як: фітофтороз, фузаріоз, бактеріози а також за рахунок виділення ним антибіотиків стійкі до ураження нематодами.

Препарат вноситься прикоренево для багаторічних дерев та кущів, а також проводиться обробка коренів перед посадкою рослин. Мікориза, яка потужно

утворюється при застосуванні *Tuber melanosporum* VS 1223 сприяє утворенню загальної мікоризної сітки, що є основою для створення ефективних полезахисних насаджень.

Наступним етапом створення полезахисних насаджень є підбір рослин, які відповідають ґрунтово-кліматичним умовам місцезростання.

Завдяки ландшафтному різноманіттю на Заході України формуються характерні екологічні фітоценотичні угруповання. Зокрема, на Малому Поліссі переважають соснові й сосново-дубові ліси, на Розточчі – соснові й буково-соснові, на Подільській височині - буково-дубові та грабово-дубові, на Передкарпатті – дубово-буково-ялицеві, в Карпатах домінують букові, ялицево-букові, ялицеві та ялинові ліси.

Багатим є також підлісковий та піднаметовий трав'яний покрив і це дає змогу формувати найбільш стійкі та продуктивні змішані насадження, які повноцінно виконують свої фітомеліоративні функції. Змішані за складом і складні за формою лісонасадження поглинають більше сонячної енергії та повніше використовують лісорослинні умови і тому більш продуктивні. Також слід зазначити, що змішані насадження більш стійкі проти сильних вітрів, снігопадів, пожеж, шкідливих комах і грибкових хвороб.

Чи не найважливішою особливістю є конструкція і типи змішування деревно-чагарникових порід. Згідно з ДСТУ 4874:2007 виділяють такі конструкції лісових смуг:

- продувна із просвітами площею понад 30-60% і до 10% відповідно в нижній та верхній частинах повздовжнього вертикального профілю;
- щільна майже без просвітів (до 10%) на всьому повздовжньому вертикальному профілю;
- ажурна з рівномірно розташованими просвітами площею від 15 до 35% за всім повздовжнім вертикальним профілем;
- ажурно-продувна із просвітами площею понад 60% у нижній приземній частині повздовжнього вертикального профілю і площею від 15 до 35%, рівномірно розташованими у верхній частині [18].

Типи змішування лісонасаджень бувають наступні: деревно- чагарниковий, деревно-тіньовий і комбінований (змішаний). Деревно-чагарниковий тип змішування формується за участю не більше 70% деревних і не менше 30% кущових порід за кількістю садивних місць. За змішаного типу участь деревних порід становить понад 70%, а кущових - до 30%. Деревно-тіньовий тип змішування передбачає відсутність кущових порід, або їх наявність не більше 5%.

Полезахисні лісові смуги можуть мати такі конструкції і типи змішування:

- продувну і деревно-тіньовий тип змішування, якщо головне призначення лісосмуги є снігозатримання і снігорозподіл;
- ажурну і комбінований тип змішування для запобігання суховіям і пиловим бурям;
- помірно продувну конструкцію з комбінованим тип змішування.

Завдяки формуванню лісосмуг оптимальних конструкцій і типів змішування щодо конкретної території, досягається біологічна стійкість та довговічність насадження, його висока полезахисна ефективність, запобігання суховіям і пиловим бурям, добрі снігозатримувальні і снігорозподільчі властивості.

Таким чином, використовуючи певні методи регенеративного землекористування у поєднанні із екологічними способами створення лісових

насаджень формуються високоефективні біологічно стійкі захисні угруповання, що якісно виконують всі фітомеліоративні функції.

Перелік використаних джерел

- [1]. <https://archive.agrodovidka.info/post/9208>
- [2]. <https://www.kmu.gov.ua/news/249188848>
- [3]. Копій М. Л., Оліферчук В. П., Копій Л. І. Видове різноманіття мікроміцетів ґрунту території Новороздільського сірчаного кар'єру. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2016. Вип. 26.3. С. 278–287.
- [4]. Копій М. Л., Оліферчук В. П. Мікологічна структура ґрунту в межах сформованих екотонів порушених ландшафтів Яворівського сірчаного кар'єру. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2016. Вип. 12 26.1. С. 174–181.
- [5]. Назаровець У. Р., Оліферчук В. П., Копій Л. І., Копій М. Л. Сукцесії фітоценозів у межах Подорожненського сірчаного кар'єра. Агроекологічний журнал. 2017. Вип. 27.1. С.121–127.
- [6]. Оліферчук В.П., Назаровець У. Р., Тарас У. М. Різноманіття мікроміцетів ґрунтів дегазованих земель. Агроекологічний журнал. – 2014. – Вип. 1. – С. 98–102.
- [7]. Оліферчук В.П., Оліферчук С.П., Патент 111174 (19) UA (51) МПК А01 N 63/04(2006. 01) С12N 1/14 (2006.01). Комплексний біологічно активний препарат для регуляції розвитку та росту рослин на основі спорової суспензії грибів-мікоризоутворювачів “Міковітал” винахідники і патентовласники Оліферчук В.П., Оліферчук С.П., заявл.26.02.2016, опубл.10.11.2016, Бюл. №21
- [8]. Оліферчук В.П., Паславський М.М., Руда М.В.: Патент 111249 Україна (19) UA (11) 111249 (13) С2 (51) МПК (2016.01) С05F 11/08 (2006.01) С05F 15/00. Спосіб фіторизоремедіації дегазованих ґрунтів. заявник і патентовласник Національний лісотехнічний університет України. – а 2014 06794, заявл. 16.06.2014, опубл. 11.04.2016, Бюл. №7
- [9]. Оліферчук В.П., Паславський М.М., Руда М.В.:Патент 111393 Україна (19) UA (11) 111393 (13) С2 (51) МПК (2016.01) С05F 11/08 (2006.01) . Спосіб ризоремедіації дегазованих земель заявник і патентовласник Національний лісотехнічний університет України. – а 2014 06776, заявл. 16.06.2014, опубл. 11.04.2016, Бюл. №8.
- [10]. Оліферчук В.П., Юкал І.І. Патент № 127699 (19) UA (11) 127699 (51) МПК (2018.01) А01G 7/06 (2006/01) А01G 23/00 А01N 63/02 (2006/01) А01P 21/00 Спосіб вирощування горіхоплідних культур з системою мікоризації садивного матеріалу.
- [11]. Оліферчук В. П. Мікоризація – засіб природної біостимуляції горіхового саду. / В. П. Оліферчук. // *Международный научно-аналитический профессиональный журнал «Технологии и инновации. Орешник».* – 2016. – С. 30–31.
- [12]. Оліферчук В.П. Томати, фундук і соя під дією мікоризації.. // *Агроиндустрия. Ваш путеводитель в мире агроресурсов.* – 2018. – С. с.37–39.
- [13]. Оліферчук В.П. Мікоризація – шлях до відновлення ґрунту. // *Агроиндустрия. Ваш путеводитель в мире агроресурсов.* - 2017.- С.37-39.
- [14]. Оліферчук В.П. Мікоризація фундука чорним трюфелем. // *Бібліотека Сонце-сад. Фундук.- N4 - 2018.- С.28-29.*
- [15]. Оліферчук В.П. Мікориза та відновлення потрійного симбіозу у ґрунті для високих урожаїв ягідних культур. //*Ягідник. Все про вирощування та переробку ягід.* N3 - 2019.- С.94-96.
- [16]. Оліферчук В. П., Лук'ячук Н. Г. Збереження та відтворення об'єктів туристично-рекреаційного комплексу Львова за біотехнологією регенеративного землекористування. *Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека об'єктів туристично-рекреаційного комплексу».* – Львів : ЛДУБЖД, 2019. – С.49-50.
- [17]. Щерба В.В., Бабицька В.Г., Курченко В.П., Іконнікова Н.В., Кукулянская Т.А. Антиоксидантні властивості меланінових пігментів грибного походження // *Прикладна біохімія та мікробіологія.* 2000. - т.36. - №5. - С.569-574
- [18]. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Підручник. – Львів: Камула, 2005. – 608 с.

О. Голодовська*, К. Кохалевич*, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА)**

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧОК ЖОВКІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79000, вул. С. Бандери, 12, Львів, Україна; golodovska@gmail.com*

***Львівський державний університет безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій, 79007, вул. Клепарівська, 35, Львів, Україна*

Одним із головних, життєво необхідних і нічим не замінних ресурсів Землі є водні ресурси. Основним джерелом водопостачання та використання у господарстві Львівської області є річки. На сьогоднішній день використання річок та річкових басейнів має екстенсивний характер. Це помітно в наслідках освоєння річкової долини, коли здійснюється надмірна вирубка лісів, домінує висока розораність, меліорація, житлова і промислова забудова тощо. Ці фактори сприяють збільшенню надходжень забруднювальних речовин у річку, руйнуванню річкового русла, зменшенню річкового стоку і т.д.

Водні ресурси Жовківщини відіграють важливу роль у житті людей та економіки. Воду використовують, як джерело питного, технічного, сільськогосподарського водопостачання, в рибному господарстві та ін. Поверхневі води району представлені річками, озерами та ставками. Оскільки у Жовківському районі проходить Головний Європейський вододіл, то в ній переважають дрібні ріки – витoki основної річки Західний Буг.

Розвиток народного господарства в районі тісно пов'язаний із перспективою інтенсивного використання річок, а іноді і єдиними джерелами водопостачання. Для використання водного об'єкта потрібно оцінити властивості та склад води з погляду їх придатності, тобто оцінити наявні на конкретний момент кількість та якість води.

Якість води у водоймах формується під впливом багатьох чинників, особливо впливає надходження та винесення хімічних речовин зі стічними водами, переміщення та розбавлення забруднень, що надійшли до водойм з прилеглих територій, а також хімічних процесів під час взаємодії забруднювальних речовин із природними компонентами води. Певне значення мають біохімічні, біологічні, фізико-хімічні і фізичні процеси, що відбуваються безпосередньо у водному середовищі.

Проаналізувавши різні підходи до методів визначення оцінки якості води, було використано найбільш ефективну методику екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями.

Спостереження за якістю поверхневих вод в Жовківському районі у 2018 році здійснювалося по 7-ми затверджених створах. На основі даних спостережень був проведений аналіз якості води, а саме:

Показники забруднюючих речовин у створі №1 (р. Рата, м.Рава-Руська):

- 21.02.2018р. Зафіксовані перевищення по: фосфору заг. – 3,32 ГДК;
- 24.04.2018р. Зафіксовані перевищення по: фосфору заг. – 3,77 ГДК; СПАР – 1,07 ГДК;
- 22.07.2018р. Порівняно з нормативними показниками для водойм рибогосподарського

призначення зафіксовано перевищення по: фосфатах – 7,24 ГДК; залізу заг. – 4,3 ГДК; СПАР – 3,93 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №2 (р. Рата, с. Волиця):

- У I та II кварталах. Зафіксовано перевищення по: залізу заг. – 1,3 ГДК; фосфатах – 1,41 ГДК;
- 22.07.2018р. Зафіксовано перевищення по: залізу заг. – 5 ГДК; фосфатах – 1,12 ГДК; сульфатах – 1,05 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №3 (р. Деревенка - правобережна притока Рати):

- 21.02.2018р. Зафіксовано перевищення по: залізу заг. – 3 ГДК; нітрит-іонах – 2,5 ГДК; сульфатах – 1,02 ГДК; фосфатах – 2,35 ГДК;
- 24.04.2018р. Зафіксовано перевищення по: фосфатах – 1,82 ГДК;
- 22.07.2018р. Зафіксовано перевищення по: іонах амонію – 4,88 ГДК; нітритах – 12,5 ГДК; фосфатах – 15,88 ГДК; залізу заг. – 3 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №4 (р. Свиня, м. Жовква):

- 21.02.2018р. Зафіксовано перевищення по: залізу заг. – 2,7 ГДК; нітрит-іонах - 3,13 ГДК; сульфатах – 1,05 ГДК; фосфатах – 2,41 ГДК;
- 24.04.2018р. Зафіксовано перевищення по: залізу заг - 1,7 ГДК; фосфатах – 9,41 ГДК;
- 22.07.2018р. Зафіксовано перевищення по: іонах амонію – 14,28 ГДК; фосфатах – 18,82 ГДК; залізу заг. – 7 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №5 (р. Біла):

- 21.02.2018р. Перевищення показників для водойм рибогосподарського призначення на р. Біла в межах сіл – відсутнє;
- 24.04.2018р. Зафіксовано перевищення по: іонах амонію – 10,4 ГДК; нітритах – 4,5 ГДК; фосфатах – 19,95 ГДК; залізу заг. – 4,5 ГДК;
- 22.07.2018р. Зафіксовано перевищення по: іонах амонію – 13,2 ГДК; нітритах – 3,25 ГДК; фосфатах – 19,41 ГДК; залізу заг. – 4,5 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №6 (р. Мощанка):

- 21.02.2018р. Виявлено перевищення по: залізу заг. – 3,1 ГДК; сульфатах – 1,07 ГДК;
- 24.04.2018р. Виявлено перевищення по: залізу заг. – 1,3 ГДК; фосфатах – 1,41 ГДК;
- 22.07.2018р. Зафіксовано перевищення по: фосфатах – 6,47 ГДК; залізу заг. – 3 ГДК.

Показники забруднюючих речовин у створі №7 (р. Желдець м. Великі Мости):

- У I та II кварталах. Зафіксовано перевищення по сульфатах – 1,1 ГДК;
- 22.07.2018р. Виявлено перевищення по іонах амонію – 1,56 ГДК; фосфатах – 14,71 ГДК; залізу заг. – 3,4 ГДК; СПАР – 12,5 ГДК.

Використовуючи вищезазначену методику та результати проведених вимірювань якості поверхневих вод була проведена екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями:

- поверхневі води річки Рата відносяться до другого та третього класів якості, III клас – у створах р. Рата м. Рава-Руська, р. Свиня м. Жовква, р. Рата с. Волиця, р. Желдець м. Великі Мости, р. Мощанка та р. Біла;

- за показниками сольового блоку поверхневі води басейну відносяться до I-III класів якості;

- за показниками трофо-сапробіологічного блоку поверхневі води басейну відносяться до II - IV класів якості, IV клас – у створі р. Рата м. Рава-Руська, після скиду з очисних споруд;

- за показниками блоку специфічних показників токсичної дії води басейну Рата відносяться до другого та третього класів якості, II клас – у створі р. Желдець.

- проведеними розрахунками визначення класу якості води встановлено, що найбільше впливають на погіршення класу якості води показники азотної групи (азот амонійний, нітратний та нітритний) і прозорість.

Загалом протягом 2018 року всіма суб'єктами спостереження докільля було відібрано 31 пробу в басейнах річок. Всього проведено 795 компонентовизначень, у 4,4 % яких зафіксовано перевищення гранично-допустимих концентрацій забруднюючих речовин. Детальна інформація подана у таблиці 1.

Таблиця 1

Спостереження за поверхневими водами Жовківського району

№ п/п	Басейн	річка	К-ть відібраних проб	% від усіх проб в межах басейну	Кількість компоненто визначень	Кількість проб з перевищеннями ГДК	% від загальної кількості перевищень
1.	Західний Буг	Рата	12	37,50	303	12	37,5
2.		Свиня	6	18,75	174	6	18,8
3.		Біла	4	12,50	98	4	12,5
4.		Думний потік	2	6,25	56	2	6,3
5.		Деревенка	3	9,38	72	3	9,4
6.		Моцанка	3	9,38	72	3	9,4
7.		Желдець	1	3,13	20	1	3,1
Всього			31	96,89	795	31	97

За результатами оцінки екологічного стану річок Жовківського району встановлено, що якість води знаходиться в незадовільному екологічному стані. Головною причиною забруднення поверхневих вод району є скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод у водні об'єкти. Основними заходами з поліпшення стану поверхневих водних об'єктів є реконструкція очисних споруд, будівництво та ремонт мереж побутового водовідведення населених пунктів.

Список використаних джерел

[1]. Спостереження за станом поверхневих вод основних річкових басейнів Львівської області / Голодовська О.Я., Ковальчук О.З. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". 2009. № 644. С. 206-209. [2]. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2009 році. [3]. Голодовська О. Я., Мельник К. Якість поверхневих вод у басейні Західного Бугу // Сталій розвиток – стан та перспективи : матеріали міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого – 3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). – 2018. – С. 157–158. [4]. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 31.03.1998 р. № 44. – Київ: Символ-Т, 1988. – 28 с. [5]. Звіт про екологічний моніторинг Львівської області за 2016 рік. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Львівській області.

Н. Попович (Львів, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ФОРМУВАННІ МІКРОКЛІМАТУ МІСТА

*Львівський державний університет внутрішніх справ,
79000, м. Львів, вул. Городоцька, 26,
електронна пошта: vinata7@gmail.com*

Мікроклімат парків, скверів, площ, вулиць, проспектів, майданчиків, дворів тощо формують мікроклімат міста. Дослідження показників мікроклімату в місті є важливими з точки зору ландшафтної архітектури, атрактивності, естетики, садово-паркового господарства.

Відмітимо, що мікроклімат міста відрізняється від мікроклімату околиць та сільських населених пунктів. Приземна температура в містах, як правило, є вищою, ніж в сільській місцевості на 1–5°C і перебуває в прямій залежності від розмірів міста. Низка науковців у своїх роботах відзначають, що місто на температурній карті має вигляд окремого острова (О. Г. Шевченко, С. І. Сніжко, Є. В. Самчук, 2011). Таким чином, в наукову літературу було введено поняття «острів тепла» (Urban Heat Island (UHI)), яке було вперше використано Л. Говардом в 1820 році для відмітки температурного феномену в м. Лондон. Негативними чинниками острова тепла науковці відмічають, що підвищені температури в містах влітку призводять до збільшення споживання води населенням та сприяють формуванню смогу.

У залежності від температурних, вологісних та радіаційних характеристик певної ділянки формують захисні насадження, які призначені для зниження трансформуючих чинників довкілля.

Серед компонентів біосфери найбільш істотним чинником нейтралізації забруднення повітряного середовища є саме рослинність, особливо деревно-чагарникові насадження та природні лісові масиви. Зелені насадження виконують різні функції у формуванні міського середовища: санітарно-гігієнічну, архітектурно-естетичну, емоційно-психологічну та ін. Для створення сприятливих умов життєдіяльності людини найбільш важлива санітарно-гігієнічна роль рослин. Працюючи як своєрідний живий фільтр, вони поглинають з повітря хімічні токсини і затримують на поверхні асиміляційних органів значну кількість пилу.

Водночас рослинні насадження повинні відповідати необхідним індексам життєвості та естетики.

За методикою, яка наведена Є. Н. Андрєєвою (2002), деревам, що належать до тієї чи іншої категорії життєвості, присвоюється певний бал: здоровим - 1,0; пошкодженим - 0,7; сильно пошкодженим - 0,4; відмираючим - 0,1; свіжому і старому сухостоям - 0. Розрахунок індексу стану дерев проводять за залежністю:

$$l_n = \frac{n_1 + 0,7n_2 + 0,4n_3 + 0,1n_4}{n}, \quad (1)$$

де l_n - індекс життєвого стану деревостану за кількістю дерев,
 n_1 - кількість здорових,

n_2 - пошкоджених,

n_3 - сильно пошкоджених,

n_4 - сухих дерев;

n - загальна кількість дерев (включаючи сухостій) на пробній ділянці;

0,7; 0,4 і 0,1 - бали пошкоджених, сильно пошкоджених і відмерлих дерев.

Оцінку естетичного стану дендрофлори полігону здійснюють за методикою Х. Г. Якубова (2005), яка передбачає 4-и бальну шкалу: 1 бал – високо естетичні дерева; 2 – естетичні; 3 – умовно естетичні; 4 - неестетичні.

У процесі дослідження ценоклін, структури і динаміки ценозів, що відображають різний рівень гемеробії В. П. Кучерявим здійснено класифікацію типів фітоценозів за ступенем зміни місцезростань: слабозмінені, середньозмінені, сильнозмінені та дуже сильно змінені.

Питанням мікроклімату міста та окремих його компонентів (дворики, сквери, парки) присвячено чимало наукових праць як українських, так і закордонних вчених. Зокрема, вивчено, що мікроклімат у середині вартальних двориків старовинної частини Львова характеризується меншою порівняно з відкритим простором освітленістю (яка часом знижується у 50 разів) та вищою вологістю повітря (у 2 рази). Цей стан зумовлений розмірами дворика, його типом, плануванням, поверховістю навколишніх будинків, типом підстильної поверхні та ступенем озеленення (Олейнюк, 2008). Зазначено (Олейнюк, 2013), що у внутрішньоквартальних двориках в невлаштованих біотопах характерне зменшення частки вибагливих та дуже вибагливих до багатства умов едафотопу видів рослин, що підтверджує зниження багатства умов місцезростання і формування вологих суборів на противагу вологим сугрудам.

Відмічено (Мельничук, 2003), що важливими чинниками, які обумовлюють мікрокліматичні особливості різних поверхонь Львова, є топографічні особливості і своєрідність культурного ландшафту, зелені насадження, які сприяють покращенню мікроклімату міста..

Слід зауважити, що радіаційний баланс на відкритій території та під наметом (парки, сквери) також відрізняється.

Список посилань

- [1]. Кучерявий В. П. Зелена зона города. – К.: Наук. думка, 1981. 248 с.
- [2]. Кучерявий В. П. Урбоекологія. Львів: Світ, 2001. 439 с.
- [3]. Клімат Львова / під ред. В. М. Бабіченко. Луцьк : Вид-во ВДУ, 1998. 200 с.
- [4]. Ландсберг Г. Е. Клімат города : пер. с англ. – Л. : Гидрометеоиздат, 1983. 248 с.
- [5]. Олейнюк О. Р. (2008). Особливості мікроклімату двориків старовинної частини міста Львова. Науковий вісник НЛТУ України. 18.12. 191-195.
- [6]. Олейнюк О. Р. (2013). Інсоляція та мікрокліматичні особливості формування флори у внутрішніх двориках історичної частини Львова. Науковий вісник НЛТУ України. 23.5. 269-276.
- [7]. Шевченко О. Г., Сніжко С. І., Самчук Є. В. (2011). Температурні аномалії великого міста. Український гідрометеорологічний журнал. №8. 67-73.
- [8]. Мельничук С. П. (2003). Мікроклімат різних типів підстилаючої поверхні у м. Львові. Науковий вісник НЛТУ України. 13.5. 194-198.

С.-С. Войтович, М. Руда, І. Казимира (Львів, УКРАЇНА)

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ НА ПОПУЛЯЦІЮ НАЗЕМНИХ ТВАРИН

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, voytovychsamanta@gmail.com

Шум транспортних засобів є однією з найбільш поширених проблем навколишнього середовища в ЄС, що володіє негативними наслідками для суспільства. Згідно з дослідженнями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), шум викликає порушення сну, збільшує ризик високого кров'яного тиску і кардіоваскулярних захворювань. Шумове забруднення впливає на якість життя людини і стоїть на другому місці після проблеми забруднення повітря. На даний момент, за даними ВООЗ близько 210 мільйонів людей в ЄС регулярно піддаються дії транспортного шуму понад 55 децибел, що знаходиться на рівні, коли шум справляє негативний вплив на людину. Останні дослідження науковців показали, що постійний шум негативно впливає і на тварин у різних середовищах їх існування.

Більшість тварин адаптувались до природних шумів у їхньому середовищі існування – вони їх знають, розуміють і вміють користуватися та інтерпретувати. Та, коли ми починаємо додавати штучні, незнайомі шуми до природних, це може змінити акустичне середовище наземних місць існування тварин. Це може вплинути на здатність тварини чути, ускладнювати пошук їжі, уникати хижаків та комунікувати з іншими представниками виду, а також може погіршити здатність тварин орієнтуватися, спілкуватися і навіть розмножуватись. Увага до того, як звук впливає на дику природу, посилилась, все більше досліджень проводять, щоб вивчити, як зміни в поведінці можуть вплинути не лише на окремих тварин та їх популяції, а й на екосистеми [1].

На сьогодні доведено, що чисельність та різноманітність певних популяцій птахів змінюється, вони піддаються постійному шуму, який створюється урбанізованим середовищем, наприклад, дороги, міста та промислові підприємства. Декілька видів почали коригувати свої голоси, намагаючись бути почутими через значне акустичне навантаження. Наприклад, великі синиці чоловічої статі (*Parus major*) змінюють частоту їх голосу, щоб їх було чути через антропогенний шум. Великі синиці жіночої статі віддають перевагу голосам нижчої частоти при виборі пари, але ці частоти важче почути через міський шум. Ще одне дослідження, котре було проведене у 2007 році, виявило, що міські вільшанки (*Erithacus rubecula*), високо-територіальні птахи, які покладаються на голосовий зв'язок, коригували пору доби їх співу, щоб компенсувати акустичне забруднення [2]. Якщо птахам потрібно співати вночі, а не спати, це може почати змінювати поведінкові моделі у міських видів.

Вчені, що вивчають поведінку блакитних чагарникових сойок, птахів, виявили, що вони уникають гніздування в районах із значним акустичним навантаженням [2]. Однак у дослідженні було виявлено і дещо інше - коли чагарникові сойки переселялися, ліс, який вони залишили, почав занепадати. У нормальних умовах птахи збирають і запасують насіння, готуючись до зими. У районах біля газових колодязів, без сойок -

сосни зникають. Це може мати довгостроковий вплив на біо різноманітність та структуру екосистем. У дослідженні в 2013 році дослідниками Державного університету Бойза було створено «фантомну дорогу», з використанням серії електронних динаміків, розміщених у лісі, які регулярно відтворювали звуки навантаженого шосе [2]. Фантомна дорога розташовувалася біля важливої зупинки для мігруючих птахів, де вони традиційно відпочивали та відгодовувались, перш ніж продовжити подорож уперед. Протягом чотирьох днів команда вмикала динаміки, які грали на штучному шумі. Результати показали, що в періоди найбільшого акустичного навантаження птахи, що зупиняються на відпочинку в цій місцевості, зменшилися більш ніж на чверть. Коли динаміки вимкнулися, птахи поверталися. Дослідники дійшли висновку, що шум може змінити найосновніші оцінки місця проживання або перебування тварин.

Птахи – не єдині тварини, які страждають від шуму. У дослідженні, опублікованому в 2010 році, було встановлено, що шумове забруднення – зокрема шум трафіку – знижує ефективність такого «акустичного» хижака, як нічниця великої (*Myotis myotis*) [2]. Успішність полювання зменшилась, а час пошуку різко збільшився із близькістю до шосе. Оскільки тварини, на яких полюють кажани, є також хижакими, у дослідженні було зазначено, що «вплив шуму на кажанів матиме комплексний вплив на харчовий ланцюг та, зрештою, на стабільність екосистеми» [2]. Забруднення шумом може потенційно заважати іншим акустичним хижакам, таким як сови, подібним чином.

Дослідники відзначили різний результат і для лучної собаки (*Cynomys ludovicianus*) у вільних колоніях у Колорадо [2]. Собаки були піддані імітації шуму руху від ряду динаміків, подібного до того, якби справжня траса була в 100 метрах від колонії. Собаки не покидали своїх домівок, але дослідники відзначили помітну зміну їх поведінки під час трансляції шуму від дорожнього руху: кількість лугових собак над землею зменшилася на 21 %; частка вигодовування особин зменшилася на 18 %; пильність (стеження за хижакими) зросла на 48 %; соціальна взаємодія та відпочинок знизилися на 50 % [2]. Дослідники дійшли висновку, що «дорожній шум може змінити основи поведінки виживання» і «одержані дані підкреслюють, що присутність тварин у населеному пункті не є гарантією популяції та екологічної цілісності» [2]. Тож, хоча шумове забруднення може не обов'язково відганяти тварин від ділянки, це може змінити їх усталену поведінку і мати негативний вплив на їх фізичне самопочуття [3].

Деякі із шумових забруднень, наприклад, від руху транспорту можна зменшити, шляхом створення та встановлення бар'єрів для зменшення шуму навколо основних ділянок руху; зниження меж швидкості; навчання водіїв; впровадження відповідного законодавства для поступового зменшення шуму. Інші стратегії включають використання кращих матеріалів; покращене планування підприємства; і проведення детальних екологічних оцінок перед будівництвом будинків та промислових майданчиків дозволяється, з наступними оцінками після завершення будівництва.

Список використаних джерел

- [1]. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. - К. Т-во «Знання»; КОО, 2000. - 203 с.
- [2]. E. Murphy, E. King. *Environmental Noise Pollution*. – Elsevier, 2014. – 282 p.
- [3]. Білявський Г., Фурдуй Р. *Основи екологічних знань: Підр.* - К.: Либідь, 1997. - 297 с.

**В. Мокрий, І. Петрушка, Н. Ріпак, Н. Хрептак, Б. Ватилик, М. Патрій
(Львів, УКРАЇНА)**

ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В РАЙОНІ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 м. Львів, вул. С.Бандери, 12, E-mail: mokriy@ukr.net

Екологічна безпека Стебницького гірничопромислового району (ГПР) обумовлена низькою культурою надрокористування, негативним впливом гірничовидобувної діяльності на довкілля. Потенційну небезпеку на території впливу підприємства створюють підземні гірничі виробки, що є осередками утворення карстів, а також хвостосховище. Тому, розроблення та застосування технологій фітомеліорації хвостосховища для стабілізації екологічної ситуації, є актуальним.

Мета роботи - обґрунтування технологій фітомеліорації Стебницького хвостосховища. Завдання: практична реалізація біологоценотичних засад технології створення лісових культур на рекультивованих землях. Об'єкт дослідження – процеси техногенезу ґрунтових умов Стебницької постмайнінгової геосистеми. Предмет дослідження - заходи фітомеліорації антропогенного ландшафту.

Методика досліджень базується на даних моніторингу сукцесії рослинності та фітомеліоративної ролі деревних рослин, проведенні рекогносцирувальних обстежень сингенетичних фітомеліорантів території, застосуванні технологій лісокультурної практики. Методи фітомеліорації включають заходи прогнозування, моделювання, проектування та створення рослинних систем для покращення геофізичних, геохімічних, біотичних, естетичних характеристик хвостосховища.

Аналіз екологічних проблем районів видобування і збагачення калійних солей свідчить про необхідність реалізації гірничотехнічних і природоохоронних заходів шляхом рекультивації і фітомеліорації природно-техногенних систем. Стебницьке хвостосховище створене для акумулювання великої кількості відходів виробництва калійно-магнієвого концентрату. У хвостосховищі накопичено 11,2 млн м³ відходів у вигляді шламів – «хвостів», досить стійких тонкодисперсних суспензій. Авторами [1] описано алгоритм вилуговування, закарстовування та самоізоляції легкорозчинних солей із приповерхневих соляно-глинистих відкладів бортів і основи дамби хвостосховища. Запропонована модель пояснює послідовність розвитку екзогенних процесів та формування стійких форм рельєфу. Авторами [2] розпочато роботи з відновлення біотичного покриву територій, прилеглих до Стебницького хвостосховища. Динаміку едафічних умов доцільно враховувати при проектуванні рекультиваційних робіт та фітомеліорації Стебницького техногенного рельєфу.

Результати виконаних досліджень полягають у відпрацьовані алгоритмів, методів і технологій зниження пилоутворення на хвостосховища, зменшення геохімічного забруднення ґрунтів та поверхневих вод, закріплення берегів дам хвостосховища. Хвостосховище розміщене на північно-східній околиці м. Стебника поблизу р. Солониці, правої притоки р. Тисмениці. Хвостосховище являє собою

обваловані дамбами техногенні водойми, у які скидали рідкі відходи флотаційного збагачення руд. При застосування технології розробки родовища, рідкі відходи представляли пульпу з глинистого матеріалу, недорозчинені полігаліт і галіт, ропу з високим вмістом NaCl та калійно-магнієвих солей. У хвостосховищі відбувалось, з одного боку, осадження твердої фази — глини і недорозчинених соляних мінералів, а з іншого – кристалізація й осадження галіту в нижній, високомінералізованій частині водної товщі. Хвостосховище складається з двох секцій загальною площею близько 125 га. Площа першої секції — 69 га. Друга секція заповнена ропою і розділена перемичкою на дві ділянки — південну та північну, площею, відповідно, 28,9 та 26,9 га.

Дані моніторингу рослинності секцій твердої фази Стебницького хвостосховища вказують на відносну достатність деградованих умов для існування і розвитку сингенетичного рослинного покриву. Збезсолені відклади техногенних ландшафтів, промиті атмосферними опадами, заростають трав'яною, чагарниковою та деревною рослинністю. Визначено зміни співвідношень хлорофілів та каротиноїдів у рослинах, які зростають на різнофункціональних девастрованих ландшафтах.

Для зменшення геохімічного забруднення території необхідна інтенсифікація фітомеліоративних заходів. Умовами задовільного розвитку деревно-чагарникової рослинності, поряд з формуванням пологих схилів і правильним підбором видового складу фітомеліорантів, є покращення субстрату едафотопу, шляхом нанесення достатнього верхнього ґрунтового шару і використання допоміжних засобів - внесення мінеральних та органічних добрив. Для фітомеліорації хвостосховища вирощено саджанці дуба червоного. Отриманий лісопосадковий матеріал висаджено на ділянках самозаростання гідроізоляційної товщі збезсоленого теригенного матеріалу трав'яною, кущовою і деревною рослинністю. Висадженими саджанцями створено біогрупи на ділянках сформованого ініціального ґрунтового покриву. Це забезпечить ендеоекогенетичну сукцесійну стадію фітомеліорації Стебницького хвостосховища.

Висновки та перспективи подальших досліджень стосуються управління станом Стебницького хвостосховища шляхом розробки та реалізації проекту рекультивації та фіто меліорації, за допомогою культур змішаного складу. Особливість рекультивації хвостосховища обумовлена впливом на санітарно-гігієнічний стан прилягаючої території, складом матеріалу, що формує техногенний рельєф, можливістю використання відходів. Технічний етап рекультивації включає комплекс робіт із вертикального планування і нівелювання техногенного рельєфу, облаштування поверхневого стоку. Заходи біологічного етапу рекультивації – фітомеліорація, включають зміцнення поверхні ущільненням ґрунту, створення рослинного покриву для зниження техногенного навантаження на прилеглі екосистеми від впливу токсикантів хвостосховища.

Список використаних джерел

- [1]. Дяків В. О. Модель вилуговування, закарстовування та самоізоляції легкорозчинних солей з приповерхневих соляно-глинистих відкладів хвостосховищ і солевідвалів калійних родовищ Передкарпаття / В. Дяків, Х. Цар // *Мінералогічний збірник*. – 2010. – № 60. – Вип. 2. – С. 136–147.
- [2]. Цайтлер М. Й. Проблеми відновлення біотичного покриву техногенних територій у регіоні Трускавецько-Східницької рекреаційної зони / М. Й. Цайтлер, Т. Б. Скробач, В. М. Сеньків // *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку: матер. наук. конф.* – Львів, – 2009. – С. 65-67.

М. Паславський¹, М. Руда², Т.Бойко³ (Львів, УКРАЇНА),
Н. Гончарова⁴ (Мінськ, БІЛОРУСЬ), К. Ла Меса⁵ (Рим, ІТАЛІЯ)

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНОГО ЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСУ ДНІСТРОВСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ

¹Кафедра екології, Інститут екологічної економіки та менеджменту, Національний
лісотехнічний університет України, Львів, вул. Генерала Чупринки, 105,
e-mail: mykhaylo.paslavskiy@gmail.com

²Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Інститут сталого розвитку
ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»,
Львів, вул. Генерала Чупринки, 130, e-mail: tarichkarmv@gmail.com

³Кафедра приладів точної механіки, Інститут комп'ютерних технологій, автоматики та
метрології, Національний університет «Львівська політехніка»,
Львів, вул. Степана Бандери, 28а, e-mail: tgbo@ukr.net

⁴Кафедра екологічного моніторингу і менеджменту, Міжнародний державний екологічний
інститут ім. А.Д.Сахарова, Білоруський державний університет,
Мінськ, вул. Долгобродська, 23/1, e-mail: goncharova@iseu.by

⁵Кафедра хімії, університет Вищих студій Риму «La Sapienza»,
Рим, площа Альдо Моро 5, I-00185, e-mail: supportomail@uniroma1.it

Ландшафтні комплекси Львівської області мають різний вік і генезис. Необхідність ландшафтного аналізу екологічних проблем складних ландшафтних комплексів (СЛК) Дністровського Передкарпаття зробила актуальним проведення середньомасштабних ландшафтних досліджень, у процесі яких об'єктом аналізу виступали ландшафтні місцевості. Знання їхніх властивостей в подальшому дало змогу перейти до поглибленого вивчення регіональних фізико-географічних одиниць: районів (індивідуальних ландшафтів), областей і регіонів.

Порівняльний аналіз ландшафтно-карти з картосхемами антропогенної модифікованості під впливом різних видів гірничодобувних навантажень, гірничопромислових екологічних аномалій, загальної антропогенної модифікованості та іншими, які характеризують забруднення території згідно з попередньо розробленими класифікаціями, дає змогу виокремити в межах СЛК Дністровського Передкарпаття шість груп ландшафтних комплексів за їхнім екологічним станом:

- умовно незмінні (дуже сприятливі екоумови);
- дуже слабо-змінні (сприятливі екоумови);
- слабозмінні (помірно сприятливі екоумови);
- середньозмінні (задовільні екоумови);
- сильнозмінні (погіршені екоумови);
- дуже сильнозмінні (незадовільні екоумови).

У СЛК Дністровського Передкарпаття склалася погіршена, а в окремих екорайонах навіть напружена ландшафтно-екологічна ситуація. Зокрема, в Дрогобицькому екорайоні переважають дуже сильнозмінні ландшафтні комплекси з незадовільними екоумовами, що зумовлені видобуванням солей, нафти, газу, конденсату, озокериту тощо. Природні територіальні комплекси майже суцільно

розорані й осушені, густо заселені і покриті щільною мережею транспортних шляхів. В СЛК Дністровського Передкарпаття наявні значні гірничопромислові геохімічні аномалії, що виникли під час розроблення вільного газу і конденсату, самородної сірки, калійної, магнієвої і кам'яної солі, нафти, газу та озокериту (Бориславська), в яких екоумови є незадовільними і близькими до катастрофічних.

Екологічна оцінка «захисної ефективності» повинна будуватися на оцінці здатності конкретної екологічної системи протидіяти конкретним зовнішнім (зокрема, і техногенним) впливам і навантаженням. Тобто, захисна ефективність повинна базуватися на нормуванні якості (стану) компартменту і нормуванні впливу. Відповідно нами запропоновано поділяти захисну ефективність (ЗЕ) за чотирма категоріями (класами захисної ефективності) та чотирма класами якості відповідно:

- ЗЕВ – висока, 1;
- ЗЕП посередня, 2;
- ЗЕН – низька, 3;
- ЗЕДН – дуже низька, 4.

Отже, хоча екологічні процеси і містять велику кількість проміжних стадій, їх кінетична поведінка регулюється порівняно невеликою кількістю окремих ланок, а отже, їх динамічна модель містить істотно меншу кількість рівнянь.

Практика математичного моделювання показує, що дослідження таких спрощених систем рівнянь може дати точніше уявлення порівняно з повними моделями про загальні динамічні властивості системи, особливо в тих випадках, коли не виникає необхідності знаходження точного розв'язку рівнянь, але важливо передбачити характер поведінки системи під час зміни умов її функціонування. У системі СЛК це особливо важливо, оскільки значення їх параметрів і початкових умов, як правило, варіюють і, зазвичай, не бувають точно заданими, так що надзвичайно важливо встановити залежність поведінки системи від значень її параметрів.

Розглядом цих завдань займається якісна теорія диференціальних рівнянь, що і дає змогу, не розв'язуючи самих рівнянь, досліджувати зазначені закономірності поведінки системи за виглядом правих частин рівнянь. Це означає, що у разі поділу системи на швидкі та повільні змінні зміною швидких змінних можна нехтувати, вважаючи їх сталими величинами, а всю увагу зосередити на зміні повільних змінних, що визначають «вузькі місця» системи.

Для комплексної оцінки захисної ефективності СЛК введено показник ступеня захисної ефективності, який є співвідношенням фазової траєкторії динамічної системи з захисними властивостями до показника антропогенного навантаження, що оцінюється на основі характеристик виявленого негативного впливу.

У результаті, на основі польових досліджень здійснено оцінку акумулювання поліютантів та седиментів компартментом СЛК та розподілу техногенних радіонуклідів у підсистемах біологічного компартменту СЛК. Встановлено, що роль СЛК у затриманні седиментів та поліютантів проявляється в: акумулюванні ярусами підсистем компартменту забруднювачів; включенні небезпечних речовин (поліютантів та седиментів) в біогеохімічний кругообіг; запобіганні територіальній міграції небезпечних речовин.

В. Мокрий, І. Казимира, Н. Хрептак, Ю. Гриб (Львів, УКРАЇНА)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НПП «ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ» НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 м. Львів, вул. С.Бандери, 12, E-mail: mokriy@ukr.net

Управління територіями та об'єктами природно-заповідного фонду стає невід'ємною частиною державної екологічної політики і однією з умов інтеграції до міжнародного співробітництва у природоохоронній галузі. Розвиток заповідної справи передбачає розбудову національної екомережі з подальшою її інтеграцією до Всеєвропейської екомережі. Тому, створення експертної інформаційно-аналітичної системи (ІАС) для реалізації механізмів управління об'єктами природно-заповідного фонду (ПЗФ) на засадах сталого розвитку, є актуальним.

Мета роботи - розвиток наукового підходу до формування системи управління природоохоронними територіями, на основі яких будуть розроблені конкретні механізми адаптивного управління ПЗФ Північного Поділля. Завдання – обґрунтування застосування інформаційних технологій, комп'ютерного моделювання для отримання, опрацювання накопичення і представлення поточної та архівної інформації про стан і динаміку змін екологічної ситуації. Об'єкт дослідження – територія НПП «Північне Поділля». Предмет дослідження - інформаційні матеріали для оцінювання стану управління об'єктами ПЗФ. Методи дослідження ґрунтуються на ГІС-технологіях, програмних комплексах та інструментарію аналізу близькості геопросторових об'єктів.

Теоретичні і практичні аспекти проектування та управління національними парками, індикатори стійкого розвитку, організація наукової, рекреаційно-туристичної і екоосвітньої роботи у НПП «Північне Поділля» представлено в роботах [1, 2]. Фондом «Центр охорони дикої природи» запропоновано методологічні розробки у галузі стійкого життєзабезпечення населення в національних парках.

НПП «Північне Поділля» розташований у північній крайовій зоні Подільської височини, що чітко вираженим Північноподільським уступом відділена від рівнини Малого Полісся. Його територією пролягають вододіли басейнів річок Чорного і Балтійського морів. Цікавою є геоботанічна специфіка території Парку з границями ареалів певних лісових порід та унікальними степовими ділянками. Парк має кластерну структуру – складається з великої кількості окремих масивів і фрагментів, що розділені сільськогосподарськими угіддями, селитебними територіями та землями, які не увійшли до складу парку за відсутності відповідних погоджень землекористувачів і землевласників.

Результати виконаних досліджень полягають у відпрацьованих алгоритмів, методів і технологій створення ІАС, призначеної для управління природно-заповідними територіями. Проектована ІАС базується на механізмах забезпечення науково-обґрунтованого оцінювання екологічного стану природно-територіальних комплексів ПЗФ та процесів його еволюції, прогнозування змін стану екосистем під впливом природних, антропогенних, соціальних та економічних факторів розробки

управлінських рішень. Структура ІАС складається з функціональних підсистем: екологічного моніторингу; ГІС-технологій; впровадження управлінських рішень, які пов'язані інформаційними, матеріальними й енергетичними зв'язками.

Геоінформаційна система природоохоронної території – сучасний інструмент управління розвитком об'єкта заповідання та підтримки прийняття рішень у вигляді багатопланової електронної карти. ГІС слугує єдиною точкою входу до інформації про об'єкт природно-заповідного фонду, забезпечує фахівців актуальними просторовими даними, сприяє розвитку екологічно орієнтованих видів туризму, інформуванню громадян та популяризації екоосвітніх знань, проведенню наукових досліджень. Інформаційні технології забезпечують використання можливості швидкого доступу до просторової інформації через картографічні додатки – ГІС природоохоронної території та синхронізований з нею мобільний додаток. Структура ГІС включає: базу даних картографічної інформації (відображення топографічних карт, цифрової моделі рельєфу, публічної кадастрової карти України, ортофотопланів тощо); підсистему реєстру зникаючих та рідкісних видів рослин і тварин; підсистему відображення рослинного та ґрунтового покриву; підсистему пошуку інформації у складі державного кадастру ПЗФ; підсистему аудиту об'єкта ПЗФ – пожежний аудит, аудит техногенної безпеки, екологічний аудит.

ГІС природно-охоронної території є системою необхідних і достовірних відомостей про природні, наукові, правові та інші характеристики територій ПЗФ. ГІС забезпечує: отримання відомостей про правовий статус, належність, режим, географічне положення, кількісні і якісні характеристики природоохоронної території та об'єктів, їх природоохоронну, наукову, освітню, виховну, рекреаційну й іншу цінність; систематизацію існуючих даних про об'єкт заповідання, об'єднання різноаспектних даних про охоронну територію на одній карті та візуалізацію їх у зручному для користувача вигляді; забезпечення автоматизованого пошуку інформації та детальний перегляд даних про ґрунтовий та рослинний покрив заповідних територій в режимі суміщення з популярними картографічними ресурсами (Google Maps, OpenStreetMap); аналіз існуючих та планування потенційних об'єктів ПЗФ з використанням попередньо занесених в ГІС матеріалів польових вимірювань, проектною та робочою документацією; здійснення інформаційного супроводу державних органів, зацікавлених підприємств, установ та організацій відповідною інформацією, необхідною для вирішення питань сталого розвитку об'єктів заповідання.

Висновки та перспективи подальших досліджень стосуються впровадження інформаційних технологій в управління територіями Північного Поділля для забезпечення раціонального природокористування, збереження біорізноманіття і забезпечення високої якості соціального, економічного та природного середовища.

Список використаних джерел

- [1]. Кравчук Я. Мережа геопарків в Україні: головні засади формування // Кравчук Я., Богущкий А., Зінько Ю., Брусак В., Кричевська Д., Благодир С., Шевчук О. – Вісник Львівського університету. Серія географ. – 2013. – Вип. 46. – С. 203–217.
- [2]. Проект організації території національного природного парку “Північне Поділля”, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів / Звіт про НДР [наук. кер. О.О.Кагало]. – Львів: Інститут екології Карпат НАН України. – 2016. – 448 с.

Н. Петришин, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА)

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка»,
79057 Львів, вул. Генерала Чупринки, 130,
електронна пошта: nataliya.ivasko@gmail.com*

Проблема забруднення повітря відпрацьованими газами автотранспорту є глобальною. У всьому світі кількість автомобілів із кожним днем збільшується. Це не може не позначитись на якості повітря, а особливо на урбанізованих територіях. Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі речовини знаходяться в зоні впливу на людину. Тому автомобільний транспорт варто віднести до категорії найнебезпечніших джерел забруднення повітря.

Сьогодні збільшується екологічне навантаження на навколишнє середовище, внаслідок викидів промислових підприємств та використання двигунів внутрішнього згорання, якими оснащені сучасні автомобілі. Ця проблема посідає ключове місце у вирішенні екологічних проблем, адже викиди автотранспорту забруднюють повітря, погіршують стан навколишнього середовища.

На урбанізованих територіях від 30 до 40% загального руху транспорту складають режим розгону та гальмування, коли збільшуються витрати палива та викидів у атмосферу. За інтенсивного руху 1500-2000 машин на годину створюються небезпечні умови для забруднення повітря. Санітарні вимоги до рівня забруднення та шуму допускають потік транспорту в житловій зоні не більш ніж 200 автомашин за рівня шуму від 35 до 45 децибел. При цьому автомобіль викидає в атмосферу (кг/рік): чадного газу – 700, діоксиду азоту – 40, незгорілих вуглеводнів – 230 і твердих дрібнодисперсних часток – від 2 до 5.

Найпоширенішими шкідливими газовими забруднювачами є: оксиди сульфуру (IV і VI) - SO_2 , SO_3 ; сірководень (H_2S); сірковуглець (CS_2); оксиди нітрогену - NO_x ; бензопірен; аміак; сполуки хлору; сполуки флуору; сірководень; вуглеводні; синтетичні поверхнево-активні речовини; канцерогени; важкі метали; оксиди карбону (II і IV) – CO , CO_2 .

На сьогоднішній день в Україні не діють механізми оцінки впливу окремих проектів та програм на стан довкілля. Однак офіційно в Україні є ряд документів, які повинні контролювати це питання. В Україні є Закон «Про охорону атмосферного повітря».[1] Щоб виправити ситуацію Україні потрібно вкрай необхідно впровадити жорсткий контроль за якістю пального, що постачається і реалізовується в Україні. І, насамкінець, значно змінити ситуацію можна шляхом переходу до відновлювальної енергетики, яка є надзвичайно популярною у цілому світі. Використання в автомобілях газу як двигунового палива дозволяє суттєво знизити токсичність відпрацьованого газу – оксиду вуглецю у 2–9 разів, оксидів азоту – в 1,2–3,5 рази, вуглеводнів – у 1,5–5,5 разів [2]. Це відповідає вимогам більшості національних стандартів.

На сьогодні автомобільний транспорт Львова є найбільшим забруднювачем атмосферного повітря. За матеріалами статистичної звітності, викиди пересувних джерел забруднення у 2016 році становили 22,3 тис. тонн (29% обсягу викидів від обласного показника), що у 7 разів перевищувало викиди від стаціонарних джерел забруднення.

За даними Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2016 рік, місто Львів фігурує у переліку 22 міст України, де зафіксовано перевищення середньорічних концентрацій пилу (1,2-1,3 ГДК), диоксиду азоту (1,25-1,5 ГДК), фтористого водню (1,3 ГДК) в атмосферному повітрі, що пов'язано, перш за все, із викидами пересувних джерел забруднення. Найбільше цих викидів зазначено у Пустомитівському (2,4% від обласного викиду), Жовківському (2,1%), Сокальському (1,8%), Миколаївському (1,7%) районах та у містах: Львові (19,6%), Дрогобичі (2,8%) і Червонограді (1,9%) Найменше у Перемишлянському (0,7%) і Буському (0,8%) районах та у м. Самбір (0,6%).

Із загального обсягу викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами забруднення частка автотранспорту становить 95,5%, залізничного та авіаційного 2,6% [3, с. 20]. Окрім того, а із загального обсягу викидів шкідливих газоподібних та рідких речовин частка оксиду вуглецю становить 105,4 тис. т, діоксиду азоту – 16,9 тис. т, вуглеводнів – 15,8 тис. т, сажі – 2,2 тис. т. Особливо це залежить від якості автомобільного палива, адже під час згоряння бензину викидається 70% шкідливих речовин, дизельного пального – 24%, стислого газу – 6% (використання останнього не отримало широкого розповсюдження, хоч знижує в 3–4 рази викид оксиду вуглецю, на 10–15% оксиду азоту) . Отже, головна причина такого стану – неякісне паливо, незадовільний стан доріг, перенасиченість руху автомобілями та постійне зростання автопарку машин.

Для покращення екологічного стану навколишнього середовища пропоную низку заходів:

- Регулювання двигунів внутрішнього згорання в автомобілях, установка на них спеціальних каталізаторів, що нейтралізують чадний газ, заміна бензину на екологічно менш шкідливий; вдосконалювати технологію виробництва двигунів;
- Озеленення населених пунктів, адже роль зелених насаджень в очищенні повітря від пилу та промислових і транспортних викидів надзвичайно велика.
- Не менш важливим є озеленення житлових приміщень. Кімнатні рослини здатні протягом доби поглинути 87% забруднень з повітря. А такі рослини, як герань, бегонія знижують вміст хвороботворних організмів у повітрі.
- Суттєвим внеском у зменшення забрудненості повітря автотранспортом є орієнтація випуску автомобілів на зменшення використання пального: найбільш економічні автомобілі витрачають 3,5-5 л пального на 100 км, розробляються моделі з витратою пального не більше 2,5 л на 100 км. Проте важливою є і якість пального.

Висновок

У роботі узагальнені й обґрунтовані причини забруднення повітря карбон (II) оксидом, вуглеводнями та нітроген (IV) оксидом; проблеми, пов'язані з викидами автотранспортом та шляхи їх подолання. Розроблені практичні рекомендації як зменшити викиди.

Вважаємо, що для зниження викидів автотранспорту і покращення екологічної ситуації у Львівській області необхідно вжити такі заходи:

- Автовласникам стежити за технічним станом автомобіля.
- Органам державного екологічного контролю проводити перевірку на вміст у відпрацьованих газах автомобілів оксиду Карбону.
- Підприємцям організувати раціональну перевозку вантажів
- Для того, щоб зменшити шкідливі викиди автотранспорту, варто застосовувати заходи, серед яких ключовим є перехід на альтернативні види палива (енергія сонця, електроенергія).
- Для вирішення екологічних проблем, пов'язаних із автотранспортом, варто забезпечити жорсткіші екологічні нормативи щодо конструкції нових моделей автомобілів та двигунів, а також залучати громадськість, зокрема молодь, до вирішення цього питання.
- ДАІ удосконалити вуличний руху з метою підвищення пропускнуої здатності на перехрестях.
- Сільській владі покращити стан дорожнього покриття, скоротити кількість парковок в центральній частині міста, влаштованих за рахунок проїжджої частини, створити пішохідні зони з повною заборонаю в'їзду транспортних засобів на житлові вулиці.
- Використовувати як в багатьох країнах диференційний податок на автотранспорт та паливо з метою стимулювання власників купувати найбільш енергетично ефективні автівки, менше користуватись приватними авто, більше громадським транспортом.
- Збільшувати кількості багаторічних зелених насаджень, що сприяють очищенню атмосферного повітря. Особливу увагу приділяти озелененню територій вздовж автошляхів

Список використаних джерел

- [1]. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>
- [2]. Статистичні дані 2017р//ДП «Львівстандартметрологія» - 10с.
- [3]. Забруднення автотранспортом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-live.com.ua/content/blogs/zabrudnennya-avtotransportom>
- [4]. Охорона природи. Під ред. В.М.Бровдія. Київ, 1997р.,147с.
- [5]. Забруднення атмосферного повітря викидами від транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gpp.in.ua/transport/zabrudnennya-atmosferного-povitrya-vikidami-vid-transportu>

І. Петрушка, В. Мокрий, С. Пучак-Сирватка (Львів, УКРАЇНА)

**ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ ДІАМЕТРА ПОР
ПРИРОДНИХ ТА МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ
НА ЇХ СЕЛЕКТИВНУ ЗДАТНІСТЬ**

*Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності,
Національний університет "Львівська політехніка", 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12
E-mail: petim@ukr.net, mokriy@ukr.net*

Процес адсорбції значною мірою залежить від пор адсорбентів. При мономолекулярній адсорбції структура пор адсорбента має значення лише в тому випадку, коли більшу частину поверхні займають пори, діаметр яких не перевищує одного або двох діаметрів молекул адсорбтива. Якщо ж пори дуже малі, то кількість адсорбованої речовини знижується. Адсорбенти з малими порами можна розглядати, як молекулярні сита. Це явище Мак-Бен назвав персорбцією. Присутність пор малого діаметру характерна для всіх видів адсорбентів, тому кожен із них проявляє тою чи іншою мірою персорбційні властивості.

Про будову пор адсорбента багато цінної інформації може дати значення густини. Якщо відомі уявна та дійсна густини адсорбента, то можна розрахувати загальний об'єм пор. Мак-Бен запропонував класифікувати густини по чотирьох групах: насипна густина (або об'ємна вага) - вага адсорбента в одиниці об'єму рідини, уявна густина (або густина гранул) визначається витісненням ртуті, тобто рідини, яка не може проникати в пори адсорбенту; питома вага (інколи називається дійсною густиною) визначається витісненням рідини, яка частково або повністю проникає в пори адсорбента, і, нарешті – дійсна густина, яка відноситься до компактного твердого матеріалу, з якого складається адсорбент. Питома вага враховує лише частину капілярних пор, уявна густина – весь об'єм пор, а насипна густина враховує і простір між гранулами.

При визначенні уявної густини, ймовірно, слід враховувати ефекти стиснення і проникнення. Потенціальна теорія передбачає стиснення рідини, а теорія капілярної конденсації – розтяг рідини в порах. Ефект стиснення повинен переважати над ефектом розтягу в адсорбентах із дуже малими порами.

Пори адсорбентів поділяються на макро-, перехідні- та мікропори. Макро- і перехідні пори служать транспортними артеріями в процесі адсорбції.

Від наявності мікропор і розподілу їх за радіусами залежить не тільки ефективність адсорбційних процесів, а і форма ізотерми. З іншого боку за формою ізотерми можна скласти відносне уявлення про розподіл мікропор в адсорбенті.

Існують дві теорії, які дають відомості про розподіл пор в адсорбенті, але жодна з них не вважається досконалою. Теорія капілярної конденсації дозволяє розрахувати розподіл пор за радіусами тільки при тій умові, що весь адсорбційний процес обумовлений тільки капілярною конденсацією. З іншого боку, теорія полімолекулярної адсорбції зовсім не враховує можливість капілярної конденсації. І

тільки використання обидвох теорій одночасно дасть можливість наближено описати розподіл пор за радіусами в адсорбенті.

У промисловості в якості адсорбентів традиційно використовують активоване вугілля, алюмогелі, силікагелі та ін. Перспективною заміною вищезгаданих адсорбентів є природні дисперсні мінерали, які володіють достатньо високою адсорбційною здатністю. Вагомою їх перевагою є і можливість регулювання їхньої структури шляхом модифікування, наприклад бентонітових порід сульфатною кислотою.

Метою цієї роботи є визначення розміру пор природних та модифікованих адсорбентів характерних для дифузійного масообмінного процесу при поглинанні забрудників з стічних вод.

Механізм адсорбції можна пояснити специфікою будови і неоднорідністю поверхні монтморилоніту, в першу чергу, пов'язаної з наявністю адсорбційних центрів різної природи – обмінних катіонів, атомів кисню і гідроксильних груп на базальних гранях частинок, координаційно ненасичених іонів Mg^{2+} , Al^{3+} , Si^{4+} , а також обмінних катіонів і гідроксильних груп на бокових гранях і ребрах кристалів. Механізм адсорбції пояснюється утворенням водневих зв'язків пектинової молекули із активними позитивно зарядженими комплексами монтморилонітових частинок.

Для визначення структури пор природних (глауконіту, палигорськіту та бентоніту) та модифікованих сорбентів (бентоніту) за допомогою електронного газового аналізатора використовували зразки з однаковим гранулометричним складом і середнім діаметром частинки ($1.5 \cdot 10^{-3} \text{ м}$). Отримані результати представлено на рис.1.

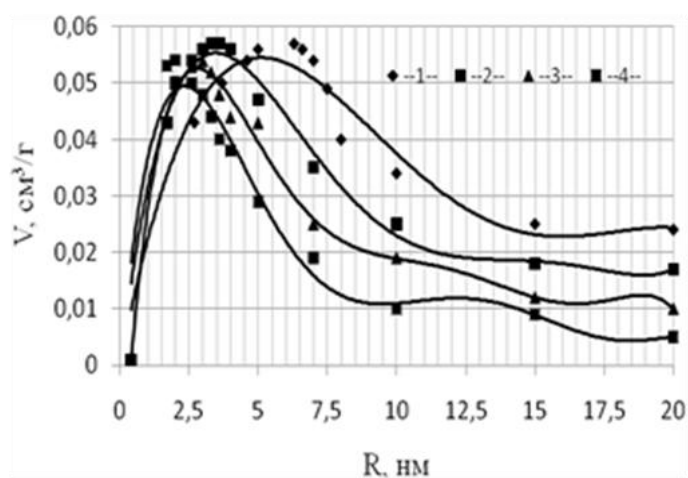


Рис.1. Гістограма розподілу радіусів та об'ємів пор природних дисперсних сорбентів:

1 – модифікований бентоніт; 2 – природний бентоніт; 3 – палигорськіт; 4 – глауконіт.

З наведених графічних залежностей видно, що в основному радіус пор природних сорбентів знаходиться в діапазоні 1,8...2,5 нм – мікропори та перехідні пори - 2,5...5,0 нм. При цьому розподіл пор за об'ємами відповідно: мікропори – 0,004...0,016 $\text{см}^3/\text{г}$, перехідні – 0,016...0,053 $\text{см}^3/\text{г}$, макропори - 0,053...0,056 $\text{см}^3/\text{г}$. Визначені радіуси і об'єми пор природних сорбентів підтверджують обґрунтування селективності адсорбції щодо забрудників у стічних водах.

Необхідно зазначити, що радіус пор модифікованого бентоніту Ільницького родовища зміщується в сторону перехідних та макропор, що дозволяє стверджувати про розширення діапазону селективної сорбції.

За результатами приведених досліджень доведено, що внутрішньодифузійні масообмінні процеси проходять в області розмірів пор природних та модифікованих сорбентів, характерних для перехідних.

Н. Хомко (Львів, УКРАЇНА)

СУЧАСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола Національний університет «Львівська політехніка», 79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: nhomko@gmail.com

За кваліфікаційною ознакою земельні угіддя України умовно поділяють на дві групи [1]: 1) сільськогосподарські, які використовують для виробництва сільськогосподарської продукції (рілля, сінокоси, пасовища, багаторічні насадження); 2) не сільськогосподарські – не залучені в сільськогосподарський обіг (ділянки під лісами, болотами, будівлями, шляхами, населеними пунктами, об'єктами промисловості, енергетики).

Метою роботи є проаналізувати розподіл земель за цільовим призначенням та функціональним використанням у Долинському районі Івано-Франківської області.

Територія Долинського району розміщена в передгірській і гірській зонах Карпат. Північно-східна частина району відноситься до передгірської частини і характеризується слабовхвилястим і рівнинним рельєфом. Абсолютні відмітки коливаються від 250 до 400 м над рівнем моря. Схили передгір'я переважно пологі, поверхневий стік слабо виражений, за винятком схилів крутизною 5° і вузьких вододілів. Південно-західна частина району відноситься до району зовнішніх Карпат, що називають Горганями, і характеризується переважно вузько-хвилястим і гірським рельєфом сильно піднятих територій. Висота хребтів коливається від 500 до 1000 м над рівнем моря. Тут розвинута густа сітка вододілів, які розчленовують територію з переважанням схилів над плато. Такий характер рельєфу сприяє стоку води під час танення снігів і великих дощів, що призводить до розвитку ерозійних процесів. На території району розвинена водна ерозія ґрунтів, особливо орних земель, що знижує їх продуктивність. Географію району утворює група річок басейну Дністра – Свіча, Саджава, Лужанка.

Долинський район має родовища корисних копалин, зокрема нафти і газу, підземних прісних і мінеральних вод, розсолів, сировини для будівельних матеріалів. Всі родовища, які використовуються, ліцензовані.

Охорона надр під час експлуатації нафтових і газових родовищ має такі проблеми: фонд свердловин експлуатується десятки років; великі об'єми закачування рідин для підтримання пластового тиску; використання СПАР для збільшення нафтовилучення; недостатня кількість спостережень в свердловинах, спрямованих на своєчасність виявлення і ліквідації проривів експлуатаційних колон, визначення можливих перетоків, слабкий контроль за нагнітальними свердловинами; відсутній контроль за станом водоносних горизонтів у процесі буріння свердловин, недостатній контроль у процесі експлуатації родовищ; велика кількість (до 1.5 тис. в рік) проривів підземних нафто- і водопроводів; велика кількість свердловин без належного контролю, які не передані після буріння експлуатуючій організації, ліквідовані без фізичної ліквідації.

Розподіл земель за цільовим призначенням та функціональним використанням у Долинському районі Івано-Франківської області наведено у таблиці 1.

Розораність території Долинського району, тобто відношення площі ріллі до всієї території становить 9.64 %, тоді як в загальному в Україні – 53.9 % [2]. Загальна площа лісового фонду в Долинському районі становлять 69.99 %, що в 4 рази перевищує цей показник в Україні (17.6 %) [2]. Землі водного фонду Долинського району становлять 0.71 % (в Україні – 4.0 %).

Таблиця 1

**Сільськогосподарське використання земельного фонду
Долинського району Івано-Франківської області**

Розподіл земель	Земельний фонд, га	Земельний фонд, %
Усього	130018.2	100.00
у тому числі:		
Рілля	12531.6	9.64
Всього лісів	91002.4	69.99
Багаторічні насадження	635.9	0.49
Сінокоси	6671.3	5.13
Пасовища	6770.5	5.21
Перелоги	1.3	0.001
Під господарськими шляхами та прогонами	67.9	0.05
Водного фонду	920.6	0.71
Землі запасу	11416.7	8.78

Близько 40 % площ сільськогосподарських угідь території Долинського району знаходиться на схилах крутизною більше 3°, що сприяє розвитку водної ерозії і змиву ґрунтів. Проте сучасні дані про еродованість земель Долинського району відсутні. Згідно попередніх даних найбільший вплив на розвиток сучасних екзогенних геологічних процесів складають техногенні чинники, такі як підрізування схилів при побудові доріг, ліній електромереж, при масовому вирубуванні лісів. Широкого розвитку також на пологих схилах гір набули яружна ерозія, площинний змив в підобласті низькогірного рельєфу, північна границя якої співпадає з Карпатським уступом, південна проходить по ліній сіл: Кальна, Кропивник, Новий Мізунь, Підліски. Практично на території всього району в руслах рік спостерігалися широко розвинуті ерозійні процеси - ерозія днищ, бокова ерозія берегів, яружна ерозія на схилах терас річок.

Доцільно встановити постійно діючу сітку моніторингу на території району для аналітичного контролю за станом забруднення ґрунтів силами органів екоресурсів. Також, щоб запобігти шкідливим екзогенним геологічним процесам в гірській місцевості потрібно відмовитись від тракторного трелювання лісу під час лісорозробок, фінансово забезпечити роботи з будівництва протипаводкових споруд на річках, де широко розвинена берегова ерозія річок Свіча, Лужанка.

Висновок. Показано розподіл земель за цільовим призначенням та функціональним використанням у Долинському районі Івано-Франківської області.

Список використаних джерел

- [1]. Смаглій О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. *Агроєкологія: Навчальний посібник.* – К.: Вища освіта, 2006. – 671с.
[2]. <http://land.gov.ua/.../zemelny-fond-ukrainy-stanom-na-1-sichnia-2016-roku-ta-dynamika-i...>

І. Петрушка, В. Мокрий, О. Братусь (Львів, УКРАЇНА)

**ПРОГНОЗУВАННЯ КІНЕТИКИ АДСОРБЦІЇ ПРЯМИХ БАРВНИКІВ
ЗІ СТІЧНИХ ВОД ПОРИСТИМИ СОРБЕНТАМИ
З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕЛЕВОЇ МОДЕЛІ**

*Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності,
Національний університет "Львівська політехніка", 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12
E-mail: petim@ukr.net, mokriy@ukr.net*

Сорбційні процеси створюють специфічні проблеми для моделювання та проектування, тому важливу а в деякій мірі і основну роль відіграє кінетика цих процесів. Якщо час циклу адсорбції є значно коротшим від часу дифузії в частинках адсорбенту, проблематичним стає використання відомих кінетичних рівнянь адсорбції, які описують процес з достатньо довгим часом насичення адсорбенту.

Окрім цього, з огляду на невеликий ступінь насичення адсорбенту за короткий час, дифузійний опір в частинці може бути настільки малий, що найбільш значний опір створюється в зовнішньодифузійній області. Це спричиняє необхідність прийняття до уваги саме цього параметру в кінетичних рівняннях.

Експлуатаційні властивості неорганічних сорбентів в значній мірі залежать не тільки від форми їх кристалічної решітки, але і форми елементарної частинки. Дослідження кінетики сорбційних процесів базується на стадіях, які розділені між собою в часі і просторі.

Промислові адсорбційні процеси протікають найчастіше в асоціаціях частинок, розміри яких є кратними багатьом діаметрам зерен адсорбенту. Швидкість процесу визначається швидкістю насичення окремих частинок. Етапом, який лімітує швидкість насичення у більшості випадків є дифузія. Більшість гіпотез, які використовуються для побудови математичної моделі масообміну в процесі адсорбції на зерні адсорбенту та встановлення швидкості адсорбційного процесу, допускають, що адсорбція проходить на доступній для рідини границі фаз рідина – тверде тіло. Поверхня цієї границі фаз складається як із зовнішньої поверхні частинки сорбенту, так і з поверхні його пор. Кінетична характеристика сорбенту пов'язана з пористістю частинки адсорбенту, а сумарна швидкість багатоступеневого процесу визначається швидкістю найповільнішої стадії (лімітуючої стадії).

Вивчення процесу кінетики адсорбції прямих барвників з стічних вод дозволяє встановити швидкість досягнення рівноваги, максимальну сорбційну ємність адсорбенту для певного складу розчину, механізм сорбційного процесу та розрахувати коефіцієнти дифузії внутрішнього та зовнішнього масо перенесення.

Метою даної роботи є вивчення внутрішньодифузійної кінетики адсорбції барвників на природних сорбентах з використанням методу обмеженого об'єму та визначення коефіцієнтів внутрішньої дифузії на основі гелевої моделі.

Традиційно відомо, що гідродинамічні характеристики не значно впливають на інтенсивність внутрішньодифузійних процесів адсорбції, які проходять поровому просторі адсорбенту. Нами проведені теоретичні розрахунки коефіцієнта заповнення

пор в природних сорбентах прямими барвниками в залежності від числа обертів мішалки на основі розробленої математичної моделі з врахуванням ефективних коефіцієнтів внутрішньої дифузії.

На основі розрахункових ефективних коефіцієнтів внутрішньої дифузії можна стверджувати, що процес з зовнішньодифузійного, або змішаного, переходить у внутрішньодифузійний, який характеризується числом Біо.

Для розрахунку коефіцієнтів внутрішньої дифузії D використовували моделі гелевої дифузії з обмеженого об'єму в елементарну частинку адсорбента кулястої форми. Розрахунок коефіцієнтів дифузії проводили з використанням залежності (F ; F_0), де F_0 – критерій гомохромності Фур'є:

$$F_0 = \frac{D t}{R^2} \quad (1)$$

де D – коефіцієнт дифузії, $\text{м}^2/\text{с}$; t – час сорбції, хв.;

R^2 – радіус зерна адсорбенту, м.

Ступінь досягнення сорбційної рівноваги відповідно до гелевої моделі дифузії розраховували за залежністю:

$$F = 1 - \frac{6}{\pi^2} e^{-\frac{\pi^2 D t}{R^2}} \quad (2)$$

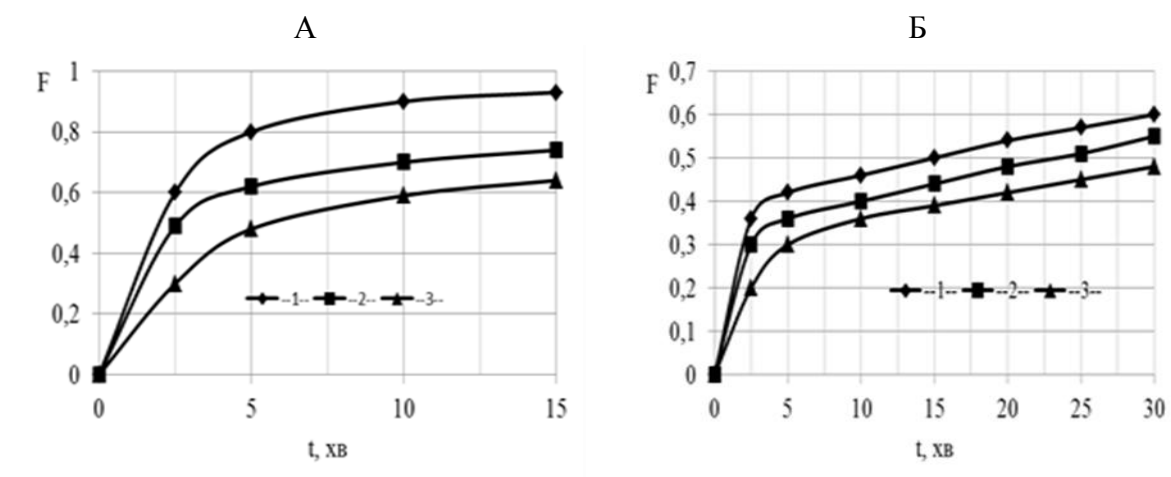


Рис. 1. Кінетичні криві сорбції прямих барвників (А - аніонного червоного 8С; Б – активного алого 4ЖТ) природними сорбентами: 1-глауконіт; 2 - палигорський; 3 – активований бентоніт.

Характер кінетичних кривих на рис.1 підтверджує домінуючий механізм внутрішньої дифузії при адсорбції прямих барвників зі стічних вод природними дисперсними сорбентами.

Таким чином, високі кінетичні характеристики для досліджуваних природних сорбентів вказують на перспективність їх використання в технологічних процесах очищення стічних вод від прямих барвників.

О. Чайка, М. Бакай (Львів, УКРАЇНА)

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ У ГРУНТАХ ПОБЛИЗУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

*Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності,
Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська
політехніка», вул. С. Бандери 12, м. Львів 79000, Україна*

Ґрунти на території міст піддаються забрудненню. Це забруднення можна розділити на механічне, хімічне і біологічне. Хімічне забруднення пов'язане з проникненням у них речовин, що змінюють їх природну концентрацію до рівня, що перевищує норму, наслідком чого є зміна фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Вид хімічного забруднення є найбільш розповсюдженим, тривалим і небезпечним. А саме нафтопродукти відносяться до цього виду забруднення, тому наші дослідження були присвячені даній тематиці.

Вплив режиму роботи залізничного транспорту на стан прилеглих до колії ґрунтів є одним з визначальних чинників екологічної безпеки цих територій. Якщо інші шкідливо чинники залізничного руху, такі як шум чи вібрація, певною мірою врегульовано нормативними документами то забрудненість нафтопродуктами прилеглих до залізниці ґрунтів майже не охоплено державним чи відомчим регулюванням. Проте цей нормативний документ регламентує макропоказники шкідливості: шум, вібрацію, обмеження на будівельні роботи тощо. Водночас невидимі на перший погляд параметри – уміст компонентів у довірлі території, прилеглих до залізниці, – регламентуються недостатньо. Наприклад, у вже згаданих вище «Державних санітарних правилах планування та забудови населених пунктів» указано, що житлову забудову потрібно відокремлювати від залізничних ліній санітарно-захисною зоною завширшки 100 м від осі крайньої залізничної колії за умови забезпечення нормативних рівнів шуму в прилеглих об'єктах і на території забудови. З розміщенням залізниці у виїмці та зі здійсненням спеціальних шумозахисних заходів розміри санітарно-захисної зони визначають з урахуванням забезпечення на території житлової забудови нормативних рівнів шуму, але не менше 50 м. При цьому не менше 50 % площі санітарно-захисної зони має бути озеленено. У цьому ж документі регламентовано, що відстань від меж садових ділянок до осі крайньої залізничної колії має становити не менше 50 м з обов'язковим використанням шумозахисного озеленення завширшки 25–30 м або інших шумозахисних заходів. На практиці ми досить часто бачимо інше – нехтуючи всіма нормативами й заборонами, нові будівлі розміщують майже впритул до залізничних колій, розорюють і засаджують ділянки захисних ґрунтових смуг, натомість вирубують лісові захисні смуги тощо.

Метою дослідження є визначення вмісту нафтопродуктів у ґрунтах, а саме території що можуть використовуватися для сільськогосподарського призначення, що зазнають негативного впливу залізничного транспорту. Об'єктом вивчення була концентрація цього забруднювача в пробах ґрунту з території, що прилягає до колій на

дільниці залізничного сполучення «Львів-Ходорів». Предметом дослідження була оцінка вмісту нафтопродуктів та їх міграція в ґрунтах.

Для проведення аналізу, було проведено відбір 13 проб ґрунту в м. Львові в районі залізничної колії, за адресами: вул. Ген. Чупринки, вул. Гордієнка, вул. Боткіна, вул. Сарненська, вул. Сметани, вул. Рудницького Залізничного району, напрям «Львів – Ходорів». Виконано фізико-хімічні дослідження 13 проб ґрунту на вміст нафтопродуктів. Отримані експериментальні результати вказують на суттєве перевищення цього показника на вивченій території відносно вимог нормативних документів. Для визначення ступеню забрудненості ґрунту нафтопродуктами було відібрано пробу з контрольної ділянки, яка знаходиться поза межами впливу діяльності людини, тобто заповідна територія №14. За результатами лабораторних досліджень визначено, що нафтопродукти в ґрунтах контрольної ділянки містяться в кількості 1,18 г/кг.

За результатами лабораторних досліджень, які подані в таблиці 1, визначено, що нафтопродукти в ґрунтах, у зоні впливу залізниці, на відстані від 5 до 50 м є в значних перевищеннях.

Таблиця 1

Вміст нафтопродуктів у ґрунтах поблизу колії м. Львів, г/кг

Відстань від колії, м	Номер проби	Вміст нафтопродуктів, г/кг
5	1	5,04
	2	4,86
	3	4,09
10	4	4,05
	5	4,23
	6	4,12
25	7	3,92
	8	3,13
	9	3,78
50	10	2,90
	11	2,51
	12	2,47
	13	2,81

Концентрація нафтопродуктів коливається від 2,47 до 5,04 г/кг, порівнюючи з показником вмісту нафтопродукту на контрольній ділянці 1,18 г/кг, можна зробити висновок, що на досліджуваній території даного забруднила є в значних перевищеннях.

Вміст нафтопродуктів в залежності відстані від колії, спостерігається в ґрунті по різному, це явище можна пояснити із-за нерівності рельєфу, кількості зелених насаджень, щільності ґрунту, наявності поверхневих вод та інших факторів. Основним джерелом такого забруднення ґрунтів нафтопродуктами є, очевидно, димові викиди тепловозів також розбризкування технічних мастил під час руху потягу.

Таким чином, реабілітація ґрунтів, забруднених аварійними виливами нафтових вуглеводнів потребує прийняття невідкладних рішень, що дозволить оптимально здійснити процес рекультивації природних об'єктів без втрати їх якостей.

Т. Олексин, М. Руда (Львів, Україна)

ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ

*Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Інститут сталого розвитку ім.
В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Генерала Чупринки, 130, e-mail: Tar.oleksun@gmail.com*

Складні ландшафтні комплекси (СЛК) є цілісним і закономірним поєднанням природних компонентів – ландшафтних комплексів різного рангу, що взаємодіють і утворюють єдину систему. Згідно запропонованої концепції в кожному СЛК можна виділити елементарну комірку – компартмент, який володіє всіма ознаками і властивостями СЛК та перебуває під дією градієнта навантаження від максимального до мінімального рівня. За мінімальний рівень приймають фонове навантаження, тобто навантаження від регіональних і глобальних викидів, джерела яких знаходяться поза локальними джерелами. Міра навантаження – це показник, з яким повинні зіставлятися значення параметрів біоти в кожній точці градієнта. Як міра навантаження може бути використаний будь-якої агрегований індекс, що базується на вмісті поллютантів, седиментів та радіонуклідів в депонуючих ярусах підсистем компартменту (наприклад середнє за вмістом елементів перевищення фонового рівня).

Для цілей нормування необхідно чітко розділити всі параметри опису компартменту СЛК на дві нерівнозначні групи – основних і корелятивних. Критеріями зарахування параметра до основних є: виконання захисних функцій; забезпечення надійності; забезпечення вкладу кожного компартменту з його підсистемами та ярусами у функціонування СЛК.

Параметр слід вважати основним, якщо він відповідає хоча б одному (або більше) критерію. Корелятивні параметри повинні бути випереджувальними індикаторами зміни основних. Сама процедура поділу параметрів на основні і корелятивні здійснюється експериментальним шляхом.

Кожен з компартментів СЛК може бути описаний нескінченною низкою параметрів чи показників, доповнених значеннями індексів станів. На етапі визначення номенклатури показників не слід використовувати процедуру усереднення і не накладати жодних апіорних обмежень на кількість показників; їх можна використовувати паралельно, а конкурентність і певна надмірність може слугувати гарантією надійності висновків.

Однак, оскільки завжди існує необхідність обмеження набору змінних, то перевагу треба віддавати показникам, що задовольняють наступні критерії: інтегральність - такі показники стабільніші і є результуючими величинами багатьох різноспрямованих процесів; неспецифічність відгуку значення показника на впливну дію; здатність генерувати відповідь у просторі і в часі (площинні оцінки, а не точкові; перманентні, а не моментні); низькі витрати на вимірювання, можливість неруйнівної реєстрації (візуальної або дистанційної); надійність результатів (мінімальна дисперсія за однакових умов вимірювання, нечутливість до факторів, що створюють перешкоди): невеликий

характерний час зміни параметрів (він повинен бути істотно меншим часу дії джерела забруднення, біля якого проводяться дослідження).

Як аналітичну форму представлення залежностей доза → ефект для компартментів СЛК можна використовувати логістичну функцію. Під критичними точками слід розуміти такі ділянки, де відбуваються якісні скачки функції, тобто малому приросту аргументу відповідає непропорційно великий приріст функції. Виявити критичні точки можна за допомогою аналізу похідних. Для логістичної кривої найвагоміше інформаційне навантаження мають три критичні точки – верхня, середня і нижня. Ділянки до верхньої і після нижньої точок – області стабільних значень параметра (повільних змін). Ділянка між критичними точками – область нестабільності (швидких змін). Середня точка має значення міри навантаження, що відповідає 50%-й зміні параметра.

Найбільший інтерес має верхня критична точка – після її проходження починається найбільш швидка і, отже, неприпустима, зміна параметра. Її абсциса може бути прийнята в якості критичного навантаження.

Для отримання первинного нормативу гранично допустимого екологічного навантаження (ГДЕН) необхідно: виявити всі основні і корелятивні параметри, які закономірно змінюються з градієнтом забруднення; для кожного такого параметра знайти апроксимаційне рівняння логістичної кривої і її верхню критичну точку; в кожній з груп вибрати мінімальне значення абсцис критичних точок.

При цьому значення для підмножини основних параметрів приймається в якості поточного нормативу, для підмножини корелятивних – як ознайомчого.

Вторинні екологічні нормативи – це абсолютні і питомі значення викидів, за яких всі території біля джерела за межами відчуженої області знаходяться в нормальному стані. Строго кажучи для точного розрахунку вторинних нормативів потрібно досить докладна формалізована модель, що пов'язує технологічні параметри виробництва, обсяг і структуру викидів, з одного боку, і сумарний за весь час роботи підприємства розподіл вмісту поллютантів, седиментів та радіонуклідів в депонуючих ярусах та підсистемах компартменту для всього СЛК біля джерела. Тоді, знаючи значення граничних навантажень можна, вирішуючи на цій моделі зворотну задачу, визначити обсяги викидів, що відповідатимуть граничним навантаженням.

В найпершому наближенні (припускаючи, що ситуація стаціонарна за викидами і є лінійний зв'язок між надходженням поллютантів, седиментів, радіонуклідів та їх депонуванням), вторинні нормативи можуть бути отримані на основі елементарної пропорції: існуючі значення викидів відповідають знайдений максимальній мірі стійкості, і потрібно знайти такий розмір викидів, який буде відповідати отриманим значенням захисної ефективності та надійності. В результаті:

$$\text{Вторинний}_\text{норматив} = \text{розмір}_\text{викиду} \times \frac{\text{надійність}}{\text{захисна}_\text{ефективність}}$$

При цьому не враховують необхідність додаткового зниження навантаження (а також істотних рекультивацийних заходів), яке потрібно для повернення вже деградованих ярусів та підсистем компартменту СЛК в початковий стан. Ще одним обмеженням є те, що показники викидів повинні бути досягнуті для кожного інгредієнта окремо, а не у середньому для всіх (це визначається тим, що норматив розроблений для певної структури викидів, при певному синергізмі небезпечних чинників).

А. Некос, О. Васюха, К. Мишкін (Харків, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРІВ ШИРОКО ВЖИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ)

Навчально-науковий інститут екології

*Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, Харків, площа Свободи, 6
електронна пошта: dj.mycat@gmail.com*

Сьогодні тютюнопаління є майже найпоширенішою проблемою серед залежностей людства, від якої дуже важко відмовитися. І тому людина все життя, нехтуючи своїм здоров'ям, витрачає значні кошти на придбання цигарок та отримання тимчасового задоволення. Для задоволення цих потреб працює сучасна індустрія в усьому світі, яка має величезні доходи від продажів своєї продукції.

Однак за всім тим стоять проблеми екологічної небезпеки як для самої людини, так і для довкілля. Виробництво цигарок має складний цикл, який включає і виробництво специфічного паперу (special papers). Цигарковий папір є зовнішньою оболонкою тютюнової мотузки. Йдеться про спеціальний папір, призначений для промислового виробництва і ручного згортання цигарок. Для цього використовується високоякісний целюлозний папір.

Цигарковий папір разом з іншими видами паперів відноситься до групи спеціальних паперів, які характеризуються тим, що мають певні якості для конкретної функції і призначення. Такий папір повинен мати властивості, які відповідають специфічним вимогам його призначення і, так звані, високим світовим стандартам: високий опір обриву і надриву; висока непрозорість; низькі параметри повітропроникності; відмінне управління швидкістю горіння; повинен бути якісний обріз без облоя (надлишки паперу) і витримана гарна кромка; також папір повинен мати білий колір та добре оброблятися на різних етапах виробництва.

Перші подібності цигарок вигадали американські індіанці. Саме вони стали загортати тютюн в солому, очерет, кукурудзяне листя. У 1492 році Христофор Колумб на одному з островів в басейні Карибського моря (це був, можливо, острів Тобаго, від назви якого, як вважають деякі дослідники, і походить слово табак (рос.) - «тютюн») зустрів старого індіанця, що палив. До речі, звідси і з'явився традиційний символ-логотип американської тютюнової лавки – індіанець, що палить люльку.

У Європі поширення цигарок почалося після Кримської війни 1853-1856 рр., коли російські та турецькі солдати, щоб попалити на привалі, стали загортати тютюн в паперові гільзи від пороху або обривки газет. Ця звичка була перейнята англійськими та французькими вояками в Криму у турецьких товарищів по службі, а пізніше в Англії було налагоджено масове виробництво цигарок. Перша цигаркова фабрика в Європі була побудована в Лондоні.

Своїм швидким розповсюдженням цигарки зобов'язані винаходу машинки для їх виготовлення у США наприкінці 1880-х років. А з початку ХХ століття цигарки почали виглядати так, як ми їх знаємо сьогодні.

Сучасний цигарковий папір, на відміну, від так званого «папіросного» паперу, який використовувався у давніші часи при виробництві цигарок, має певні добавки, що знижують утворення побічного диму від паперу і регулятори горіння (тління). Так, до першої групи добавок належать крейда (карбонат кальцію), окис і гідроокис магнію. До другої - ацетат натрію, трікалій цитрат, ортофосфат натрію, тартрат калію. На сьогодні кожен виробник цигарок створює свій бренд цигаркового паперу. Залежно від виду, щільність цигаркового паперу становить 21-35 г/м², товщина 32-51 мкм. Він складається переважно з волокон сульфатної целюлози, деревини хвойних порід (70-85%) і льону (15-20%) або суміші льняних і конопляних волокон (20-30%).

Для визначення якості паперу цигарок різної цінової категорії, які продаються у торговельних мережах України і користуються попитом населення, та з'ясування екологічної безпеки їх споживання для здоров'я людини, були проведені хіміко-аналітичні дослідження цієї продукції широкого вжитку. Лабораторні дослідження якості цигаркового паперу було виконано у навчально-науковій лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Каразінського університету В ході експерименту було визначено концентрації важких металів (ВМ) - Cr, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb у цигарковому папері цигарок різної цінової категорії трьох торгових марок від різних виробників: низької цінової категорії торгової марки «Київ», середньої цінової категорії торгової марки «LM» та високої цінової категорії торгової марки «Parliament».

Результати досліджень показали, що в папері всіх видів цигарок було виявлено зовсім незначні концентрації лише Zn та Mn. Для візуальної оперативної аналітики отриманих результатів було побудовано акумулятивні ряди щодо визначення концентрації ВМ у папері цигарок.

Цигарки торгової марки «Parliament», мг/кг

Mn(0,0004) > Zn(0,0006) > Cr(0) - Cu(0) - Cd(0) - Pb(0)

Цигарки торгової марки «LM», мг/кг

Mn(0,0011) > Zn(0,0006) > Cr(0) - Cu(0) - Cd(0) - Pb(0)

Цигарки торгової марки «КІІВ», мг/кг

Zn(0,0014) > Mn(0,0005) > Cr(0) - Cu(0) - Cd(0) - Pb(0)

Аналіз акумулятивних рядів показав, що пріоритетну асоціацію ВМ складають Zn та Mn. Найбільшу концентрацію Zn було виявлено в папері найдешевших цигарок і це в 2 рази більше, ніж в папері цигарок середньої та високої цінової категорії. Найбільше Mn було виявлено в папері цигарок середньої цінової категорії, що в 2 рази більше ніж в папері цигарок низької та високої цінової категорії. Ці показники концентрацій Mn і Zn настільки малі, що їми можна знехтувати. І взагалі не визначені у цигарковому папері цигарок різної цінової категорії концентрації Cr, Cu, Cd, Pb. Отже, у певній мірі можна стверджувати, що цигарковий папір найпопулярніших цигарок України різних брендів та різної цінової категорії майже не містить важких металів та його можна вважати безпечним.

Однак, як показують наші попередні дослідження, цього не можна сказати про якість тютюну та фільтрів цих цигарок.

РАДІАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ЕКОСИСТЕМ ДЕВАСТОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
79007 Львів, вул. Клепарівська, 35, електронна пошта: ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

Останнім часом у зв'язку з інтенсивним використанням земель у промислових, зокрема гірничодобувних, будівельних, та сільськогосподарських цілях швидкими темпами відбувається видозміна рельєфу, ґрунтового покриву, рослинного та тваринного світу на масштабних територіях.

Статистичні дані свідчать про щорічне збільшення площі земель, змінених людиною в процесі життєдіяльності. Зокрема площа забудованої території станом на 01.01.2015 становила 2550,4 тис. га, а станом на 01.01.2016 - 2552,9 тис. га. Тобто за один рік показник збільшився на 2,5 тис. га. У тому числі землі під відкритими розробками, кар'єрами, шахтами та відповідними спорудами станом на 01.01.2015 складала 156,3 тис. га, а на 01.01.2016 – вже 157,1 тис. га [1].

Також, вагому частину земель займають полігони відходів, які обмежують функціонування і рекультивацію прилеглих територій. Тверді побутові відходи депонуються більш аніж на 6700 сміттєзвалищах та полігонах загальною площею близько 9 тис. га.

Згідно рис. 1 можна побачити, що кількість утворених відходів в Україні з кожним роком стрімко зростає, тому у відповідності до цього збільшується площа полігонів [2].

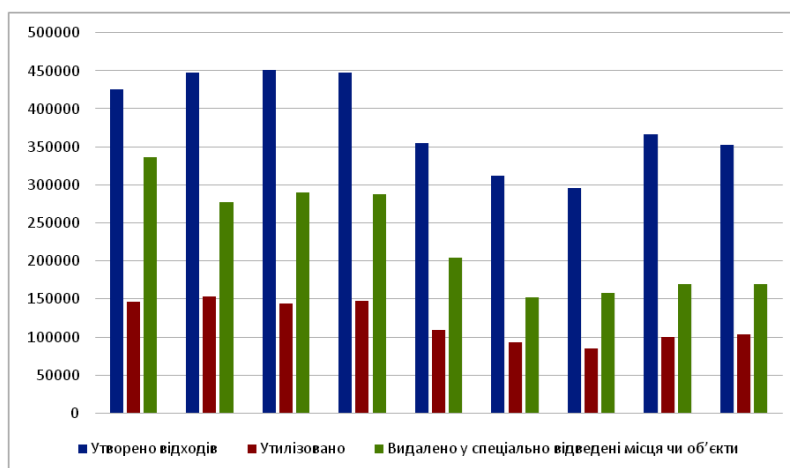


Рис. 1. Утворення та поводження з відходами (тис. т)

З аналізу всіх обласних програм поводження з відходами можна зробити висновок, що жодна з них не відповідає основному принципу поводження з відходами — п'ятиступиневій ієрархії пріоритетів у сфері поводження з відходами. Спільною рисою всіх програм є те, що в них відсутній будь-який захід, який би був спрямований на запобігання утворення відходів чи їх повторне використання. Більшість заходів цих програм спрямовані на будівництво, паспортизацію, реконструкцію, рекультивацію полігонів ТПВ. Захоронення ж відходів є останньою сходинкою у ієрархії [3].

Це свідчить про значні видозміни екосистем, що потребують у свою чергу значної уваги. Все більш актуальною стає необхідність проведення комплексу заходів з метою спостереження за територіями, девастрованими в процесі антропогенних змін, їх раціонального використання та прийняття комплексу заходів щодо їх відновлення.

Проведемо роз'яснення про поняття девастрованих територій. Девастровані землі – просторові утворення, що виникли в результаті промислової діяльності (зазвичай гірничодобувної промисловості та ін.), що викликала серйозні порушення або знищення природного рослинного покриву, ґрунту, оголення гірської породи і утворення специфічних антропогенних форм рельєфу (таких як кар'єри, терикони, відвали тощо) [5]. Актуальними є дослідження по вивченню девастрованих земель і методів їх реабілітації німецьких вчених К. Ганзера (керівник проекту з реабілітації територій в районі Рура), Г. Ріхтера (вивчав принципи раціонального землекористування) [5].

Проблема девастрованих земель в межах міста не вичерпується тільки займаною ними площею. Девастровані території є місцями концентрації різних забруднювачів фізичного (шум важкої техніки в місцях видобутку), хімічного (важкі метали, пил та інші токсичні з'єднання) і біологічного (шкідливі бактерії і мікроорганізми, паразити і гризуни на звалищах) характеру [6].

Також видобування корисних копалин, розміщення небезпечних відходів без попередньої переробки на спеціальних територіях може призвести до активної міграції радіонуклідів у ґрунті, воді, інших складових довкілля. Тому варто звернути увагу на моніторинг девастрованих територій, зокрема виділимо радіаційний або радіоекологічний. Наведемо декілька прикладів.

В умовах девастрованих територій оцінка радіаційного фону та ступеня токсичності техногенно перетворених екотопів є найважливішою умовою у прогнозуванні їх придатності для відновлення біоценозів піл час рекультивації або природного самозаростання. Такі дослідження є актуальними для оцінювання гідро- та едафотопу техногенних водойм, що утворились на місцях обводнених кар'єрів з видобування піску на території Малеого Полісся. Під час видобування корисних копалин відкритим способом можливе техногенне підвищення радіаційного фону внаслідок зміни розподілу природних джерел радіонуклідів, зумовленої винесенням на поверхню глибинних порід, якщо вони мають більші концентрації радіонуклідів, ніж поверхневі шари. Визначення потужності еквівалентної дози та щільності потоку β -частинок проводили над площею водного плеса техногенних озер на відстані від поверхні 0,1 м та 1,0 м. Отримані результати свідчать про відсутність перевищення середньоглобального значення ПЕД та фонових значень (для цієї території вони становлять 8-14 мкЗв/год.) над поверхнею водного дзеркала водойм. Щільність потоку β -частинок на різних відстанях від поверхні водного плеса також характеризується низькими значеннями [4].

Основними дозоутворювальними радіонуклідами техногенного походження на сьогодні є стронцій-90 та цезій-137. Визначений вміст у воді техногенних озер Малеого Полісся не перевищує відповідно для стронцію – 1,80 Бк/кг, цезію – 1,85 Бк/кг. Враховуючи те, що норма для питної води становить 2 Бк/кг, вода техногенних озер є безпечною і придатна для рекреаційного використання [4].

Таким чином, відновлення девастованого результату видобутку піску ландшафту з утвореними техногенними водоймами в умовах Малого Полісся України відбувалося за допомогою ендегенної сукцесії рослинності в зоні літоралі і на прибережних ділянках. Це зумовило формування рослинного покриву, близького до природного, за участю лікарських рослин, представлених у всіх варіантах екотопів, що утворилися під впливом природно-антропогенних факторів [4].

Щорічно шахти м. Нововолинськ викидають на поверхню майже 200 тис. тонн породи. Розробка вугільних родовищ супроводжується істотними змінами геологічного середовища, зумовленими переміщеннями значної кількості масивів гірських порід. На поверхню надходять вугілля, відвальна маса, підземні води. Всього на породних відвалах (териконах) накопичено понад 32 млн. тонн шахтної породи. До складу даної породи входить велика кількість мінеральних і хімічних речовин, які в деяких випадках самовозгораються. Аналіз екологічних паспортів підприємств надав, що всі досліджувані об'єкти є техногенно небезпечними. Аналіз радіаційного фону показав, що потужність еквівалентної дози (ПЕД) фотонного іонізуючого випромінювання в місцях Львівсько-Волинського вугільного басейну на окремих ділянках перевищує середнє значення (0,11 мкЗв/год) і дорівнює 0,25 мкЗв/год. Допустима доза радіаційного фону становить 0,3 мкЗв/год. На звалищах досліджуваного регіону потужність еквівалентної дози перевищує показники в містах та допустимі норми в цілому [7].

Слід зазначити, що одним з варіантів здійснення екологічної стабілізації техногенно порушеної території, на якій розташовані звалища і породні відвали вугільних шахт, є впровадження окремих рослинних мікроасоціацій [7].

З наведених прикладів можна зробити висновок, що девастовані ландшафти після проведення комплексу заходів щодо їх відновлення можуть бути використані в різних цілях, особливо у рекреаційних. Але для цього потрібні як довгострокові наукові дослідження, комплексний моніторинг порушених територій, показники та результати, так і проектування та реалізація запланованих на основі результатів заходів щодо їх відновлення та подальшого використання.

Список літературних джерел

- [1]. Земельний фонд України станом на 1 січня 2016 року та динаміка його змін у порівнянні з даними на 1 січня 2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://land.gov.ua/info/zemelnyi-fond-ukrainy-stanom-na-1-sichnia-2016-roku-ta-dynamika-yoho-zmin-u-porivnianni-z-danyu-na-1-sichnia-2015-roku/>
- [2]. Утворення та поводження з відходами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2006/ns_rik/ns_u/opar_u2005.html
- [3]. Аналітичний звіт про аналіз обласних програм поводження з відходами / за заг. ред. О. Кравченко — Видавництво «Компанія “Манускрипт”» — Львів, 2019. — 52 с.
- [4]. Андреев А. Ю. Анализ характеристик и классификация девастированных земель г. Саратова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 5-12. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2017-17-1-5-12>
- [5]. Башкаревич И., Ефимова Р. Влияние городских свалок на загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами // Эколого-геохимический анализ техногенного загрязнения. М., 1992. С. 137–151.
- [6]. Міронова Н.Г. Оцінювання радіаційного фону та фітотоксичності екотопу техногенних озер Малого Полісся // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.13. – С.
- [7]. Попович В.В. Снижение техногенного пресинга полиэлементных аномалий девастированных ландшафтов путем фитомелиоративного восстановления // Біологічний вісник МДПУ. 2016. №1. - С. 94-114.

**Н. Федорчук¹, М. Руда¹ (Львів, УКРАЇНА),
М. Міллер Фостер² (Пенсільванія, США)**

ПРОБЛЕМА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

¹*Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Інститут сталого розвитку
ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»,
Львів, вул. Генерала Чупринки, 130, e-mail: marichkarmv@gmail.com*

²*Коледж сільськогосподарських наук, Університет штату Пенсільванія
(Penn State College of Agricultural Science)
Пенсільванія, Університетський парк, PA 16802, e-mail: mjm727@psu.edu*

У сучасних умовах, коли людина все активніше втручається в природні процеси, раціональне використання та охорона земель є однією з найголовніших та найактуальніших проблем. Рівненщина знаходиться на території трьох природно-кліматичних зон — Лісостеп, Полісся і Мале Полісся.

Дослідження щодо раціонального використання та охорони земель, а також прогнозування та управління земельними ресурсами висвітлені у працях українських та зарубіжних науковців Л. Я. Новаковського, Д. С. Добряка, О. П. Канаша, Д.І. Бабміндри, І. А. Розумного, А. М. Третяка, М. А. Хвесика, П. Г. Казьміра, Й.М. Дороша, В. І. Семчика, В. М. Кривова, В. І. Нудельмана, І. К. Бистрякова, С.М. Волкова.

Характерною ознакою розташування області є загальна рівнинність її поверхні при незначному нахилі території з півдня на північ.

Земельні ресурси займають Рівненщини займають 1.1 тис.км². Ґрунти південної частини області в основному сірі лісові опідзолені та чорноземи малогумусні. Ґрунти північної частини – переважно дерново-підзолистого типу. Ґрунтовий покрив області неоднорідний. Найбільш поширеними типами ґрунтів є дерново-підзолисті, опідзолені, дернові, торфові та торфоболотні ґрунти. Дерново-підзолисті, характерні для Полісся, малородючі, бідні на поживні речовини ґрунти утворились під лісовою рослинністю на водно льодовикових відкладах. 60% дерново-підзолистих ґрунтів області інтенсивно використовуються в сільськогосподарському виробництві. Аналіз сучасного стану земельних ресурсів Рівненщини свідчить про глибоку деградацію ґрунтів, що виявляється, насамперед, у значному збільшенні площ еродованих земель. За останні 30 років площа цих земель зросла на 15 % за рахунок збільшення розмитих та сильно змитих ґрунтів, а також середньо змитих орних земель на схилах. Найбільше поширення в межах області мають сірі опідзолені ґрунти, які займають близько 123 тис. га. Вони характеризуються підвищеною кислотністю, низьким вмістом нітратів та гумусу [1].

Останніми роками площі з кислими ґрунтами істотно збільшуються. Особливим є те, що зростання відбувається за рахунок збільшення середньоокислих, сильноокислих і дуже сильноокислих ґрунтів. Причинами зростання цих площ є техногенне забруднення ґрунтів, використання фізіологічно кислих мінеральних добрив, а також тривале

нехтування заходами хімічної меліорації, що в свою чергу спричиняє трансформації слабокислих ґрунтів в середньо- і сильнокислі. Зростання цих площ підтверджує невиконання сільськогосподарськими виробниками заходів з вапнування ґрунтів і підбору сівозмін [2].

Згідно з даними, земельні ресурси Рівненщини характеризуються деградацією ґрунтами, тобто погіршення властивостей, родючості і якості ґрунту, яке обумовлено зміною умов ґрунтоутворення внаслідок впливу природних або антропогенних чинників. Це негативне явище супроводжується зменшенням вмісту гумусу, руйнуванням структури та зниженням родючості ґрунтів [3]. Основними чинниками, які впливають на процеси ерозії земель на території області є сільське господарство, промисловість та транспорт. Крім того, зростають площі середньо і сильно змитих ґрунтів, тобто слабозмиті переходять у категорію середньозмитих, а середньозмиті – в категорію сильнозмитих. Внаслідок ерозії ґрунтів вимиваються орні землі, луки, замулюються водойми.

Глобальною проблемою Рівненщини на сьогодні є постійне зменшення вмісту гумусу, який відіграє провідну роль у формуванні ґрунту, його цінних агрохімічних властивостей, а однією з причин втрати родючості – є багаторазовий обробіток ґрунтів різними знаряддями за допомогою потужної і важкої техніки. Добрива, посівний матеріал, зерно і солома, коренеплоди і бульбоплоди завозяться причепами. Трапляється так, що автотранспорт, уникаючи розмитих доріг, їде полем, через посіви, утворюючи паралельні тимчасові дороги.

Найбільш негативно впливає на земельні ресурси гірничодобувна галузь промисловості. В регіоні недостатню увагу приділяють здійсненню рекультивації земель на місці відпрацьованих відкритим способом родовищ корисних копалин, відновленню родючості й народногосподарської цінності порушених земель.

- З метою вдосконалення і розвитку земельних ресурсів Рівненської області необхідним є впровадження ряду заходів з покращення земельних ресурсів:
- створити заходи з охорони земель та відновлення родючості ґрунтів;
- удосконалити документацію із землеустрою щодо рекультивації порушених земель на території Рівненської області;
- використання органічних добрив; використання безплужної системи обробітку ґрунту.
- перехід на мінімальний обробіток - мінімальний обробіток допомагає зберігати вологу.

Список використаних джерел

- [1]. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2016 р. – Рівне, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/Rivnenska_dopovid_2016.pdf
- [2]. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2015 р. – Рівне, 2015 – 280 с.
- [3]. Земельні ресурси Рівненщини та проблеми їх використання, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mlhome.at.ua/0_Statti_Z3/-2.pdf.

А. Шибанова, М. Троняк, Ю. Шибанова (Львів, УКРАЇНА)

СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: ashubanova16@gmail.com

На сьогодні гострою залишається проблема утворення, накопичення та поводження з відходами та небезпечними хімічними речовинами. Перешкоджає належному переробленню відходів не лише відсутність технологій, а й законодавча неврегульованість. Наприклад, збудований на кошти інвесторів Рівненський сміттєпереробний завод урочисто відкрили у червні 2013 року, а вже 18 грудня того ж року працівників звільнили, а роботу підприємства припинили через нечітке законодавство, яке не дозволяє чітко встановити і затвердити тарифи на управління відходами. Відсутні важелі впливу на законодавчому рівні, відсутня пропаганда поводження та сортування ТПВ серед населення і, що найголовніше, відсутні заводи, які могли б комплексно переробляти чи утилізувати вже наявне і відсортоване сміття, а завод, який планують збудувати у Львові на вул. Пластовій, 13, вважають недосконалим. Завод не відповідає нормам Європейського законодавства, оскільки Європейське екологічне бюро вважає, що механіко-біологічна переробка сьогодні є неефективним способом вирішення проблеми сміття.

Метою роботи є дослідження сучасного стану поводження з твердими побутовими відходами у Львівській області.

У розвинених країнах переробляється більше половини ТПВ, в Україні лише 2-3%, що вимагає активного розв'язання цієї проблеми та розробки ефективної системи переробки та утилізації ТПВ. До прикладу австрійці активно використовують біотехнологію, що допомагає розщепити пластик. Розщеплення полімеру здійснюється завдяки грибовому ферменту, що поділяє його на прості мономерні елементи. Внаслідок цього забезпечується «кругообіг пластику»: відхід одного продукту є сировиною для іншого [1].

У Львівській області за даними моніторингу станом на 01.01.2018 р. нараховується 327 сміттєзвалищ [2]. Загальна площа земель, зайнята під сміттєзвалищами, перевищує 200 га. У більшості з цих сміттєзвалищ відсутні дозвільні документи, вони перевантажені (тобто працюють з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів) та не зважаючи на це, туди і далі завозять сміття. Такі сміттєзвалища не можна повноцінно називати «полігонами», адже через відсутність необхідних споруд та механізмів (відсутні системи захисту ґрунтових вод, вилучення та знешкодження фільтрату, має місце спалювання та самозаймання відходів, недостатнє перешарування відходів інертними матеріалами) технологія захоронення здійснюється з порушеннями нормативно-правових вимог.

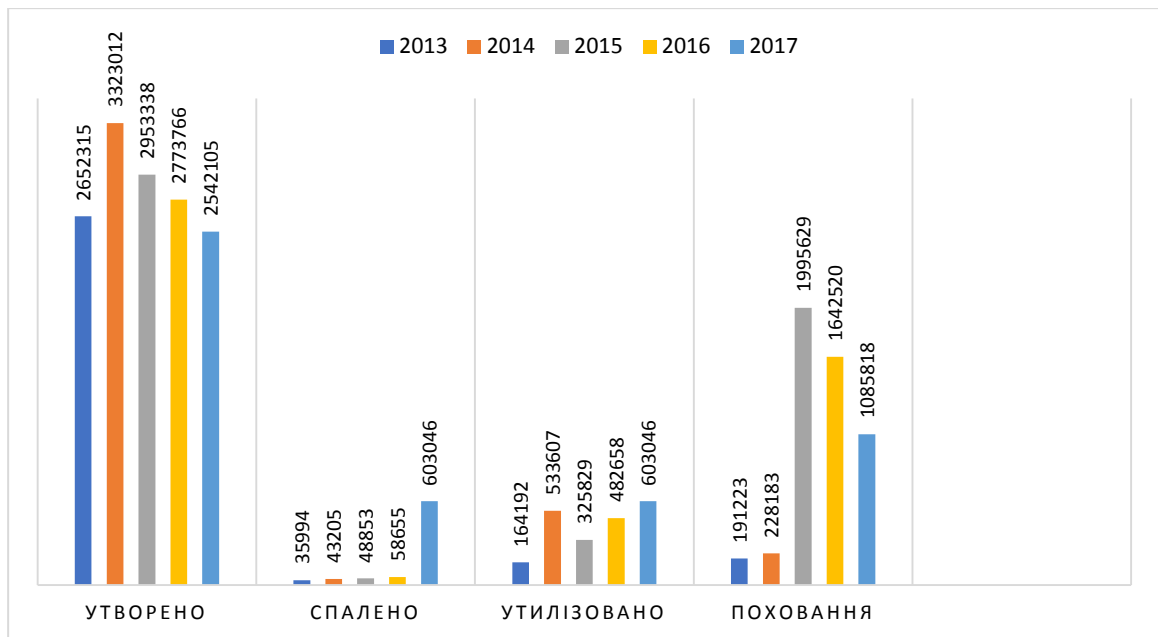


Рис. 1. Динаміка основних показників поводження з відходами I-IV класів небезпеки, тис. т

Як бачимо з рисунку 1, хоча спостерігається тенденція до зменшення обсягу утворених відходів у Львівській області та зменшення частки відходів, направлених в сховища організованого складування (поховання відходів), однак збільшується частка сміття, яке йде на спалювання, замість екологічно безпечного та економічно вигідного сортування та переробки сміття.

Першочерговими діями, які закріплені на рівні основної Директиви у сфері управління відходами, яку повинна впровадити Україна у відповідності до Угоди про асоціацію з ЄС (Директиви 2008/98/ЄС про відходи) є запобігання утворення відходів та підготовка до повторного використання відходів.

На відміну від країн Європи, де значна частина відходів підлягає вторинній переробці, в Україні ефективність застосування методики рециклінгу знаходиться на стадії вивчення. Тобто фактично у нас не існує галузі з переробки та утилізації відходів.

Отже, на даний момент в Україні потрібна серйозна увага до проблеми, впровадження нових технологій, зміни в законодавстві та у свідомості людей, які дозволять Україні зробити серйозний крок у майбутнє без перевантажених полігонів, забруднених підземних вод та масового неконтрольованого спалювання сміття.

Список використаних джерел

1. Jacqueline Cramer. *The basic principle of the circular city is that all product and material streams can be brought back into the cycle after use and become resource for new products and services* // *Europe's World Circular Economy Section*. – 2014. – С. 66 - 67.
2. *Екологічний паспорт Львівської області: Департамент екології та природних ресурсів Львівської Обласної Державної адміністрації, Львів, 2018. – 227 с.*
3. *Країні європейські практики управління відходами (посібник) / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мельник-Забрамна, М. Панькевич, [за заг. ред. О. Кравченко] – Видавництво «Компанія "Манускрипт"» – Львів, 2019. – 64 с.*

Д. Янченко, Ю. Зеленько (Дніпро, УКРАЇНА)

КОМПЛЕКСНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, 49010, Україна, м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2,
електронна пошта: dmitriyjanchenko@gmail.com*

Для швидкого та динамічного розвитку екологічної безпеки в ХХІ ст. неможливий без використання сучасних новітніх технологій та програмного забезпечення. Оптимізація та стандартизація цього процесу єдиний шлях для своєчасного реагування на всіх етапах перевезення небезпечних вантажів. Сучасний розвиток мобільних технологій дозволяє забезпечити можливість персоналізувати та оптимізувати процес навчання для підвищення екологічної безпеки при перевезенні небезпечних вантажів. Забезпечити якісне та своєчасне навчання суб'єктів перевезень небезпечних вантажів на залізничному транспорті стало можливо з використанням персональних мобільних пристроїв.

Мобільне програмне забезпечення, як інструмент для реалізації системи навчання над іншими має ряд переваг наведений на рис. 1.

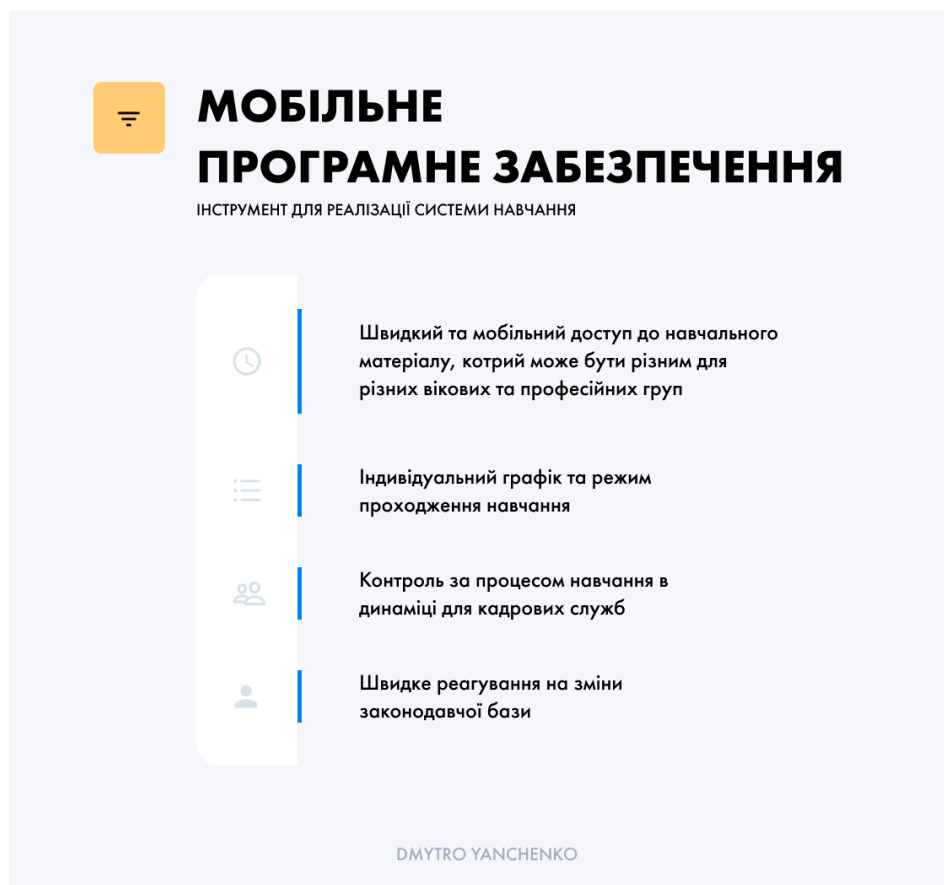


Рис. 1. Переваги мобільного програмного забезпечення

Результатом цих переваг, може бути розглянуто, як один із методів та підходів для оптимізації системи навчання суб'єктів перевезення небезпечних вантажів для забезпечення екологічної безпеки.

Для практичного вирішення даного питання нами розробляється комплексна мобільна платформа в якій насамперед визначені основні напрямки роботи (рис. 2).



Рис. 2. Основні напрямки роботи мобільного програмного забезпечення

Перспективна оптимізація за допомогою запропонованої авторами комплексної мобільної системи навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів та перехід на мобільний додаток призведе до швидкого доступу до персоналізованого підходу кожного зі суб'єктів та збирання статистичних даних процесу навчання, для його подальшої обробки та удосконалення алгоритму цієї системи та забезпечення екологічної безпеки за рахунок підвищення системи кваліфікації персоналу залізничного транспорту в сфері перевезень небезпечних вантажів залізничним транспортом.

В. Челядин, Г. Грицуляк, Л. Челядин (Івано-Франківськ, УКРАЇНА)

ВОДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Карпатська 15, м. Івано-Франківськ, 76019, chelyadyn@ukr.net*

Кількість автомобілів на дорогах невідомо зростає і сфера їх обслуговування, а саме кількість автозаправок, мийок вздовж доріг щорічно зростає, тому відповідно збільшується кількість стічних вод з цих об'єктів, яка склала в Івано-Франківській області [1] у 2017р. близько 169,0 тис. м³. Стічні води після миття машин містять широкий спектр забруднюючих речовин із яких основними є механічні домішки (завислі) і нафтопродукти та миючі синтетичні засоби. Забруднення навколишнього середовища нафтою й нафтопродуктами є одним з найбільш масштабних і небезпечних видів впливу на людину та навколишнє середовище [2]. Найчастіше нафтопродукти потрапляють у воду через аварійні ситуації на нафтопереробних заводах, танкерах, трубопроводах та інших об'єктах, наприклад транспортної інфраструктури. У нафтотранспортних підприємствах [3]. збір стічних вод і їх очищення ведуть у залежності від нафтохімічних домішок та їх вмісту. У стічних водах нафтотранспортних підприємств інфраструктури доріг (автозаправки, мийки) знаходяться нафта та нафтопродукти, котрі після відокремлення води, можна залучити у народному господарстві. Хімічні домішки, як, наприклад, миючі добавки, відокремлюють спеціальними хімічними методами [4], а тому тут доцільно застосовувати роздільне збирання стічних вод і комбіновану систему очищення.

В основному очисні споруди включають механічне, фізико-хімічне, біологічне очищення [5]. До споруд механічного очищення відносяться пісколовки, нафтоуловлювачі, відстійники і інші, де видаляють грубодисперсні домішки. До споруд фізико-хімічного очищення відносяться установки [6], які застосовують хімічні реагенти, наприклад коагулянти для колоїдних домішок.

На нафтопереробних заводах використовують дві системи каналізації і очистки, які на першій стадії роз'єднані, а потім об'єднуються в блоці фізико-хімічної очистки, а потім поступають на установку біохімічної очистки і скидаються у природні водні об'єкти. Такі очисні споруди громіздкі, складні в обслуговуванні та енергозатратні у зв'язку високими тарифами на реагенти і електроенергію. Основним обладнанням для відділення забруднень є резервуари для відстоювання відкритого типу, які займають великі площі, ступінь очищення стічних вод становить 65-80%, і вони додатково забруднюють атмосферу власними викидами. Огляд останніх вдосконалень з очищення стічних вод нафтопереробки приведено у [7].

Вибір методу очищення стічних вод підприємств залежить від багатьох чинників: кількість стічних вод різних видів, їхні витрати, можливість та економічна доцільність вилучення домішок з стічних вод, вимоги до якості очищеної води у та її використання для повторного і обігового відносяться водопостачання чи скидання у водойму.

Водоочищення стічних вод доцільніше проводити локально для певних виробництв, оскільки вони вміщують два-три екогічно небезпечних компонентів, які простішими процесами можна відділити чи знешкодити, як показано у [8].

Мета цього дослідження - розробити нову технологію фізико-електрохімічної очистки стічних вод, яка може використовуватись локально для аварійних розливів.

На основі попередньо проведених досліджень [9,10] варто застосовувати технологію водоочищення, яка поєднує процеси електрообробки, відстоювання у тонкошаровому відстійнику та сорбції - фільтрації через загрузку з фільтрувального матеріалу для доочищення стоків.

Для досліджень використовували реальні стічні води з мийки автомобілів м. Івано-Франківська, які характеризуються такими середніми показниками: рН 7,4; ХСК- 2100 мг О²/дм³, нафтопродукт- 8,5 мг/дм³, завислі речовини- 73 мг/дм³. Дослідження технології фізико- електохімічного очищення стічних вод з мойки автомобілів проводили з використанням цеоліт-клинотилоліта Сокирницького родовища [11], який характеризується наступними середніми показниками: для фракції 0,5 – 8мм насипна густина – 1,1- 1,18 кг/дм³, питома поверхня –20,1- 40, 8 м²/г, розмір пор 3,5-4,2А. Лабораторна установка складається з ємкості стічної води, електрокоагуляційного пристрою, випрямляча струму, тонкошарового відстійника, фільтра та ємкості шламу.

Технологія очищення стічної води відбувається наступним чином. З ємкості, яка знаходиться на висоті, стічна вода поступає у електрокоагуляційний пристрій циліндричної конструкції, де відбувається електрохімічні процеси та поступає у тонкошаровий відстійник в якому завислі відділяються і поступають у ємність шламу. Частково очищена вода з відстійника в подальшому доочищується у фільтрі завантаженому цеолітом-клинотилолітом, а потім поступає на повторне використання або зливається у природній водний об'єкт. Експериментальна установка додатково вміщує насос для подачі стічної води на гідроциклон, яка потім поступає у електрокоагуляційний пристрій. Показники стічної води визначали згідно [12]. Результати очищення стічних вод з електрообробкою у електроапараті перед тонкошаровим відстійником від завислих за кута нахилу площин 45градусів приведено у таблиці.

Таблиця

Результати очищення стічних вод з електрообробкою перед відстійником

Проба стічної води	Показники стічних вод до очищення, мг/дм ³		Параметри електро обробки, вольт	Показники стічних вод після очищення, мг/дм ³		Ступінь очищення, %	
	Завислі	Нафто-продукти		Завислі	Нафто-продукти	Завислі	Н/П
1	77,6	5,7	10	5,1	0,7	93,6	87,7
5	85,5	9,2	12	3,2	0,4	96,2	95,6
6	91,3	7,5	14	4,8	0,6	94,7	92,0
7	96,1	8,4	12	2,9	0,4	97,0	94,0
9	68,4	6,1	12	2,5	0,3	96,3	95,1

Отже, за результатами досліджень технологія електрохімічної обробки стічної води перед відстійником з наступною фільтрацією через цеоліт клиноптилоліт є ефективною, оскільки за напруги 12в та кута нахилу блоку похилих площин у тонкошаровому відстійнику в 45 градусів, підвищується відділення з стічної води нафтопродуктів до 94,0-95,6 %, а доочистка у фільтрі з завантаженням цеоліта клиноптилоліта фракцією 0,5-1,0мм зменшує вміст завислих до 96,2–97,0%.

Список використаних джерел

- [1]. Статистичний збірник «Довкілля Івано-Франківщини», – Івано-Франківськ, 2018. – 165 с.
- [2]. Aljuboury D.A.D.A., Palaniandy P., Abdul Aziz H.B. та Feroz S. 2017. Обробка нафтових стоків за традиційними та новими технологіями - Огляд. *Global NEST Journal*, 19 (3), 439-452. doi.org/10.30955/gnj.002239
- [3]. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / [А.К. Запольский, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін та інші]. – К.: Лібра, 2000. – 552с.
- [4]. Ziyang G., Yongjun S., Shu-Yuan P. and Pen-Chi C. 2019. Інтеграція зеленої енергії та передових енергоефективних технологій для комунальних очисних споруд (огляд). *Int. Дж. Ерд. Рез. Громадське здоров'я*, 16 (7), 1282 (29 p.) Doi.org/10.3390/
- [5]. V.L. Chelyadyn, L.I. Chelyadyn *Processing Technologies of Technogenik Waste into Filter Media for Sewage Treatment Of Industrial Objects* Монографія Люблінської політехніки. *Water Supply and Wastewater Removal* . 2016, - С.15-25.
- [6]. S. Jamali, A.Gima, S.W. Hasan. *Recent improvements in oily wastewater treatment: Progress, challenges, and Future opportunities / Journal of Environmental Sciences* 37р. 15-30 (2015).
- [7]. Челядин Л.І. Обладнання очищення стічних вод та його вплив на гідросферний фактор екологічної безпеки об'єктів / Л.І. Челядин, Л.І. Григорчук, В.Л. Челядин // *Науковий вісник „Екологічна безпека“ Кременчуцький політехнічний університет* 2009. – №5. – С. 20-25.
- [8]. Житенев Б.Н., др *Деструкція красителя в електролизоре с нерастворимыми электродами* *Вестник Брестского государственного технического университета*. №2(86)
- [9]. Челядин Л.І., Григорчук Л.І., Челядин В.Л., Богославець М.М / *Методи та устаткування зменшення забруднення водних ресурсів стоками з об'єктів нафтогазового комплексу.// Розробка та експлуатація нафтогазових родовищ. Івано-Франківськ, № 2(47), 2013 – С.145-151.*
- [10]. Челядин Л. 2018. *Екотехнології промислових об'єктів регіону: монографія, Івано-Франківськ: НТУНГ, 254 с*
- [11]. Тарасевич Ю.І., Кулішенко О.Ю., Остапенко Р.В., Кравченко Т.Б. 2014. *Очищення та деманганізація артезіанських вод на промислових водозаборах у Мукачеві (Закарпатський район). Доповіді Національної академії наук України, 10, 136-143.*
- [12]. Лурье, Ю. Ю. *Аналитическая химия промышленных сточных вод / Ю. Ю. Лурье. — М., 1984.- 448 с.*

К. Петрушка, М. Мальований, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА)

ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ КАТІОНООБМІННИХ МАТЕРІАЛІВ В ЕЛЕКТРОДІАЛІЗІ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Національний університет “Львівська політехніка”, 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12

E-mail: katernapetr92@gmail.com, myroslav.mal@gmail.com, petim@ukr.net

Електродіаліз – процес сепарації іонів солей в мембранному апараті, котрий здійснюється під впливом постійного електричного струму. Його основне застосування – демінералізація питної води. Основним обладнанням є електродіалізатори, що складаються з катіонітових та аніонітових мембран. Електродіаліз із іонітовими мембранами, який є одним із головних методів мембранних технологій, це комбінований метод, в якому суміщаються процеси електролізу та діалізу.

Перевагою електродіалізу перед іншими способами є відсутність фазового перетворення води, яке відбувається під час дистиляції, виморожування чи застосування газогідратного способу. Здебільшого процеси електродіалізу проводять у розчинах, які очищені від іонів жорсткості, або концентрація яких у цих розчинах невисока.

Електродіаліз відрізняється від звичайного електролізу тим, що між електродами встановлюються напівпроникні перегородки (мембрани), розміри пор яких допускають проникнення крізь них іонів розчинених речовин, але перешкоджають проходженню більш великих частинок.

Стічні та шахтні води у випадку їх недостатнього очищення потрапляючи в поверхневі водойми, ґрунтові води, водоносні пласти створюють загрозу забруднення цих середовищ, а оскільки гідросфера є однією із складових біосфери - відповідно і загрозу для довкілля в цілому.

Нами досліджувалась система іонообмінна смола КУ 2 – розчин NaCl та система іонообмінна смола КУ 2 – розчин NH₄Cl. Результати отриманні в ході експериментів, дозволять розробити алгоритм розрахунку фізико – хімічних параметрів процесу очищення води методом електродіалізу із іонітовими мембранами із використанням іонітів у формі гранул як міжмембранної засипки.

Іоніт поміщався у вимірювальну комірку (U – подібну трубку) і почергово приводився в рівновагу з досліджуваним розчином. Залежності зворотного опору чистого розчину та системи іоніт – розчин від концентрації розчину (1/R) встановлювались експериментально і будувались на одному графіку. Точка перетину отриманих залежностей для чистого розчину та системи іоніт - розчин дозволяє визначити концентрацію ізопровідного розчину (за якого концентрація електропровідності розчину така ж, як і в іоніту). Після цього смола переносилась у центрифужну комірку (іонообмінну комірку з пористим дном і двома платиновими електродами, впаяними один проти одного в стінки комірки). Рівноважний розчин видалявся центрифугуванням. Центрифугування комірки тривало 15 хвилин при 373 - кратному збільшенні сили тяжіння. За допомогою моста змінного струму (1000 Гц) вимірювався опір комірки (Rx), за величиною якого обчислювалась питома

електропровідність іоніту. Отримані результати дали можливість вивчати концентраційну залежність питомої електропровідності смоли в досліджуваних розчинах (рис.1).

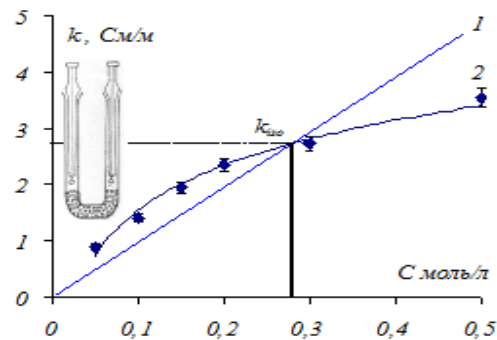


Рис. 1. Визначення ізоелектропровідної концентрації для смоли KV-2 за допомогою U- подібної комірки :
1 - провідність розчину; 2 - провідність смоли з врівноваженим розчином.

Отримані залежності для чистого розчину та системи іоніт - розчин, які дозволили визначити концентрацію ізопровідного розчину. Точка перетину отриманих залежностей для чистого розчину та системи іоніт - розчин дозволила встановити значення концентрації ізопровідного розчину.

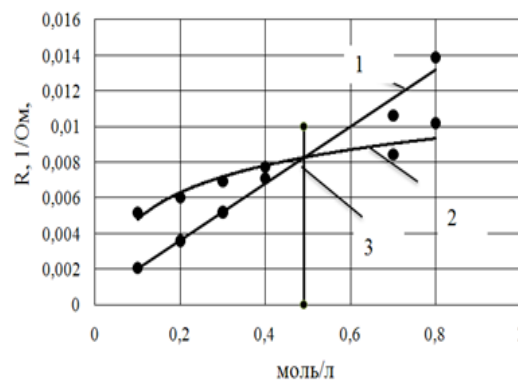


Рис.2. Визначення точки ізоелектропровідності смоли KV-2 в U-подібній трубці:
1 - розчин NH₄Cl; 2 - іоніт; 3- лінія ізоелектропровідності.

Отримані дані можуть бути використані для розрахунку процесу електродіалізу розчинів, що містять розчини NH₄Cl, із використанням міжмембранної засипки іонітом КУ – 2. Відомі способи вимірювання питомої електропровідності гранульованого іоніту не дають можливості проводити вимірювання в широкому діапазоні концентрації рівноважного розчину. Тому нами запропоновано спосіб вимірювання опору шару зерен гранульованого іоніту після видалення рівноважного розчину за допомогою центрифугування.

Нами була розроблена математична модель провідності іонообмінних смол та колонок, яка поєднує теоретичні підходи трьох провідної та мікрогетерогенної моделі. Для перевірки адекватності розробленої моделі досліджена електропровідність синтетичних та природних катіонообмінних матеріалів, а також колонок із цими матеріалами в розчинах різних солей.

Н. Тірон-Воробйова, А. Данилян, О. Романовська (Ізмаїл, УКРАЇНА)

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СВІТОВИХ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ:
“РЕФОРМУВАННЯ” СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ БАЛАСТОМ**

*Дунайський інститут Національного університету “Одеська Морська Академія”,
68607 Ізмаїл, Одеська область, вул. Фанагорійська, 9,
електронна пошта: diniota@onma.edu.ua*

Сучасна спільнота на разі стоїть на порозі невгамовного негативного впливу загалом на всю екологічну ситуацію в цілому Світі. Це, безумовно, пов'язано із антропогенним впливом сучасності, здавалось би, утворенням і впровадженням новітніх систем, конструкцій щодо забезпечення і збереження та покращення живого, що ще «існує» на планеті.

Але, екологічна ситуація з кожним днем погіршується, хоча інформаційна атака на суспільство одночасно створює новий погляд на реформування екологічних бар'єрів.

Все живе, що є в Світі, повинно беззаперечно зберігатися, помножуватися. Особливо, це стосується, насамперед, водних ресурсів. І, на разі, суспільство дуже стрімко і зухвало ставиться до загалом водного (морського) простору.

Вода - це одне з першочергових джерел, яке необхідне для існування, годування всього живого.

Тому й зараз, незважаючи на негативне чисельне втручання суспільства в водний (морський) простір, в Україні створено вже чотири сучасні лабораторії, в яких безпосередньо буде здійснюватися контроль і моніторинг водних ресурсів по всій країні.

Незважаючи на владні прийняті закони в Україні, в морській галузі, зокрема Міжнародною Морською Організацією ІМО, яка постійно займається ключовими питаннями у впровадженні нових методів, методологій щодо захисту екологічного морського простору, належним чином створюються нові платформи реформування щодо Конвенції (зокрема Конвенція ІМО), за якою (нововведення - правило D-2) впроваджено новітні сучасні системи управління водними ресурсами.

Зокрема, це питання більше стосується морських водних ресурсів, із відокремленням важливих моментів щодо забезпечення збереження світового морського простору - налагодженням і встановленням на старих і новозбудованих морських суднах конструкцій щодо очищення і знезараження морського водного баласту. Тим більше, зараз, за інформативними джерелами, практично весь океанічний простір заповнив пластик й не тільки.

За правилом D-2 Конвенції, яке розповсюджується на разі на всі морські судна, такі вимоги: із встановленням на них систем управління водним баластом ключовим питанням залишається пристальна увага до кількості і розміру інвазивних чужорідних видів, які перебувають у морській воді та «фарватують» світовим морським простором.

При цьому водним морським ресурсам наноситься дуже шкідливий вплив, не тільки окремо стоячим цінним зразкам риб, але й в цілому всьому екіпажу суден.

Треба визнати, що підвищені вимоги до очищення баластних вод ведуть до подорожчання морських і річкових перевезень, різко збільшується ставка фрахту перевезеної тонни вантажу. У зв'язку з цим, сьогодні гостро стоїть завдання щодо підвищення якості очищення і зниження її вартості.

Тому, на тлі цих сумних подій, науковці Дунайського інституту Національного університету «Одеська Морська Академія», м. Ізмаїл, не залишилися осторонь і стрімко розпочали вагому роботу щодо «збереження» світових водних морських ресурсів.

Спочатку, звичайно, це був широкий аналітичний пошук світових лідерів-постачальників сучасних систем управління водним баластом, надалі ми, з інженерно-технічної точки зору, розробили макетування запропонованої нами багатоступеневої установки щодо знезараження та очищення морського баласту, із дотриманням правила D-2 Конвенції.

Запропонована конструкція - багатоцільова. Вона «розповсюджується» не тільки на очищення морського баласту, але й для стічних вод.

Ключовими «фігурантами» в ній є вузол із використанням забутого ефекту Юткіна (електрогідроудар), який на разі в стадії наукового обґрунтування (невідомий та «не налагоджений» щодо морської води); зокрема, також нанофільтр - із вуглецевими вставками-дисками для максимального відсіву інвазивних чужорідних видів і, за звичай, ультрафіолетове оброблення-опромінення, яке знайшло широке розповсюдження як «метод знезараження».

Електрогідролічний удар призводить до знищення інвазій і хвороботворних штамів, саморозвантажувальний фільтр з нановуглецевими вставками дозволяє робити відсів твердих елементів і мікроорганізмів в ізольованих баластних водах до 0,0024 мм з низьким опором води, що проходить, застосування реагенту – хелату заліза (хімічна дія) для знезараження і знищення (очищення) живих організмів в баластній воді пройшов успішні випробування по знищенню шкідливих моллюсків і дає повну впевненість в можливості його використання в ізольованому судновому баласті.

Енерговитрати установки, складають 0,3-0,4 кВт на 1м³, що цілком прийнятно для використання навіть на найбільших океанських суднах, де продуктивність відкачування баласту доходить до Q = 6 тис. м³/год.

За бажанням судовласника, фільтруючі нанотехнологічні диски можуть бути замінені на диски дешевші з фібри, целюлози та інших матеріалів.

Але при такій заміні, необхідно буде підключити високочастотний електрогідролічний удар. Установка універсальна і здатна працювати також по очищенню та знезараженню стічних вод міських каналізацій і підприємств.

Важливим моментом є першочергова промислова апробація запропонованої нами системи на існуючих українських суднах.

Ключовим питанням залишається точковий відбір проб морської баластної води, моніторинг та сучасні експериментальні випробування із залученням сертифікованих систематизованих лабораторій для подальшої сумісної наукової роботи; вагомим доопрацюванням вже існуючих методологій та «реформуванням» застарілих, спираючись на світовий досвід науковців-лідерів.

Є. Макаров (Харків, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Національний університет цивільного захисту України,
61023 Харків, вул. Чернишевська, 94, електронна пошта: nucz@dsns.gov.ua*

Одне з перших місць за об'ємом і концентрацією забруднень стічних вод харчової промисловості займає молочна галузь, яка складається з низки підприємств: молокоприймальні пункти, сепараторні відділення, міські молочні заводи, сироробні і маслоробні заводи [1-3]. На підприємствах молочної галузі стічні води складають 80-90 % від використовуваної підприємствами води. При середніх питомих витратах води 5 м³ на тону молока, за добу утворюється близько 480 м³ стічних вод. Промислові стічні води, які утворюються на підприємствах молочної галузі поділяються на два види: забруднені і малозабруднені. Забруднені стічні води утворюються після мийки обладнання, технологічних трубопроводів, автомобільних цистерн, підлог, панелей виробничих приміщень та ін. Малозабруднені води утворюються при охолодженні молока та обладнання.

Стічні води молокопереробних підприємств відносяться до категорії висококонцентрованих вод нестабільного складу. Основними нормативними показниками, якими прийнято характеризувати небезпечність цих стічних вод є хімічне споживання кисню (ХСК) (1000-5000 мг О₂/л), біохімічне споживання кисню (БСК) (700-3700 мг О₂/л), загальний вміст ефіророзчинних речовин (200-400 г/л), загальний вміст нітрогену (20-170 мг/л), показник кислотності рН (3,6-10,4). Окрім згаданих показників стічні води технологій переробки молока характеризуються підвищеним вмістом завислих речовин (1200-2900 мг/л), сульфатів-іонів SO₄²⁻ (140-160 мг/л), хлорид-іонів Cl⁻ (168-400 мг/л), іонів амонію NH₄⁺ (6-12 мг/л), фосфат-іонів PO₄³⁻ (100-145 мг/л), іонів кальцію Ca²⁺ (150-200 мг/л). Дисперсна фаза стічних вод представлена нерозчинними у воді жирами та частинками коагульованого білка [4]. Внаслідок високого вмісту білкових речовин, вуглеводнів і жирів, стічні води швидко загнивають і закисають. При цьому відбувається бродіння молочного цукру, що призводить до осадження казеїну та інших протеїнових речовин. Вищевказані процеси супроводжуються виділенням газів з неприємним запахом.

Величина рН стічних вод у значній мірі визначається технологіями виробництва та асортиментом продукції, що випускається [5]. Для виробництв, які не пов'язані з процесами молочнокислого бродіння (молочноконсервні, маслоробні заводи), рН стічних вод близько до нейтрального (6,8-7,4). Найбільш небезпечними є стічні води, що утворюються під час виробництва казеїну, твердих сирів та молочнокислого сиру. Це пов'язано з тим, що в процесі переробки утворюється побічний продукт – молочна сироватка. Наявність молочної сироватки зумовлює зниження рН стічних вод до 4,5. Коливання значень рН загального стоку часто викликані використанням різноманітних за складом хімічних миючих засобів.

Як було зазначено, стічні води підприємств молокопереробної галузі характеризуються найбільш високими показниками ХСК та БПК. Це пов'язано з високим вмістом органічних забруднень, які легко окислюються хімічними та біологічними окисниками, а саме, жирами (ефіророзчинними речовинами) і білками. Жири і білки молока у воді – це емульсія з дрібних кульок жиру, які мають гідратовану білкову оболонку [5]. Стічні води містять жири і білки у тому ж вигляді, що і натуральне молоко, оскільки втрати молока є основним забрудненням для цих стоків.

Зважені речовини представлені частинками твердих продуктів переробки молока (кисломолочного і твердого сиру, молочні плівки, сирне зерно та ін.), також іншими домішками (грунт, пісок), які потрапляють у воду в процесі мийки технологічного обладнання. Основна частина (до 90 %) представлена органічними речовинами, як правило, білкового походження.

У стічних водах молокопереробних підприємств міститься нітроген у складі аміногруп білкових сполук. У невеликих кількостях міститься нітроген з іонів амонію. Загальний вміст нітрогену є сумою з усіх вище перелічених сполук.

Фосфат-іони потрапляють у стічні води з миючими засобами та з натурального молока, яке містить близько 90 мг фосфору у 100 г молока.

Наявність хлорид-іонів у стічних водах зумовлюється використанням у виробництві повареної солі, потраплянням охолоджуючих розсолів, наявністю хлоридів у свіжій воді, натуральному молоці, миючих та дезінфікуючих розчинах.

Таким чином, надана загальна характеристика хімічного складу стічних вод підприємств молокопереробної галузі дозволяє оцінити їх як екологічно небезпечні, які не можуть скидатись у мережу водовідведення без попередньої очистки. Висока концентрація забруднюючих речовин зумовлює розробку багатоступеневих схем очищення та доочищення стічних вод цього типу.

Список використаних джерел

- [1]. Сакаш Г.В. Очистка сточных вод предприятий по переработке молока / Г.В. Сакаш, Колова А.Ф., Пазенко Т.Я. // Вестник КрасГАУ. – 2016. – №8. – С. 97-103.
- [2]. Шевченко Т.А. Экспериментальное исследование интенсификации процесса напорной флотации при очистке сточных вод молокоперерабатывающего предприятия / Т.А. Шевченко, А.А. Шевченко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2015. – №1/6(79). – С. 4-12.
- [3]. Андронов В.А., Данченко Ю.М., Макаров С.О. Обґрунтування використання електрохімічних методів для попередньої очистки стічних вод молокопереробних підприємств // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: збірник наукових статей XV Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: УКРНДІЕП: ПП «Стиль-Іздат», 2019. – С. 9-13
- [4]. Коневич М. Особливості стічних вод молокозаводів / М. Коневич, В. Гудь // Матеріали XV наукової конференції ТНТУ імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2011. – С. 309.
- [5]. Матейко Н.В., Малькевич Н.Г. Анализ сточных вод молочной отрасли // Сборник материалов 73-й студенческой научно-технической конференции. – БНТУ, Минск. – 2017. – С. 155-160.

**М. Гавриленко* (Київ, УКРАЇНА),
Л. Гораль, І. Хвостіна (Івано-Франківськ, УКРАЇНА)**

НЕБЕЗПЕКИ ТА РИЗИКИ В ОЦІНЮВАННІ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ НАФТОГАЗОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м.Івано-Франківськ, вул.Карпатська 15, inesa.hvostina@gmail.com
АТ «Укртранснафта», м. Київ

Процес виробництва в нафтогазовому комплексі часто ігнорує негативний вплив на довкілля. Зазвичай діяльність направлена лише на максимізацію економічного ефекту і на природоохоронну діяльність кошти майже не витрачаються. Такий підхід наносить колосальну шкоду довкіллю і стає основною причиною існуючої глибокої еколого-економічної кризи. При цьому має місце неузгодженість темпів економічного розвитку і вимог екологічної безпеки. Критичний стан енергоресурсної бази, дефіцит національних паливно-енергетичних ресурсів, морально і фізично застарілі технології видобутку, транспортування, переробки та використання природних ресурсів, відсутність культури праці та споживання знижує екологічну безпеку функціонування галузі і збільшує екологічні ризики діяльності нафтогазових підприємств. В даний час питання екологічної небезпеки та управління екологічними ризиками стають в ряд найбільш економічно значущих, але і вирішувати їх стає все складніше по причині достатньою занедбаності ситуації.

Методичні засади оцінки і управління екологічними ризиками, розглянуто в роботах вітчизняних науковців: О. Веклича, Т. Галушкіної, Е. Гірусової, Н. Дєєвої, В. Осипової, Л. Панжар, Е. Садченко, Г. Лисиченко [1], С. Ілляшенко [2], Б. Буркінського, С. Харічкова [3], М. Долішнього та ін. Однак, наукові погляди щодо теоретико-методичної бази оцінки екологічного ризику є суперечливі. Відсутній єдиний підхід кількісної оцінки екологічного ризику, критерії оцінки та відсутнє чітке визначення терміну екологічний ризик. Тому, вирішення науково-практичного питання з удосконалення оцінки екологічного ризику та інформаційно-методичного забезпечення для оцінки екологічних небезпек, зумовили, актуальність даного дослідження.

Метою оцінки екологічних ризиків діяльності нафтогазових підприємств є виявлення небезпек, узагальнення якісного і кількісного інформаційно-методичного забезпечення щодо рівня та наслідків дії шкідливих і небезпечних чинників впливу на довкілля. Виділяють рівень і ступінь ризику [5]. Процедура оцінки екологічних ризиків передбачає наступні етапами: ідентифікація небезпек, оцінка екологічного ризику впливів і характеристика ризику [6]. Оцінка екологічного ризику, визначає ймовірність (likelihood) того, що несприятливі екологічні ефекти можуть мати місце як результат дії одного або декількох джерел (стрес-факторів, stressors) [8]. Забезпечення достовірної оцінки екологічних ризиків, використання ефективних методів їх оцінки, що адаптовані до конкретних економічних умов і специфіки діяльності, зокрема, нафтогазових підприємств на всіх етапах їх функціонування дозволить поліпшити екологічну безпеку в державному масштабі. У зв'язку з цим є доцільним здійснити

огляд існуючих методів оцінки та прогнозування екологічних ризиків і можливість їх застосування на нафтогазових підприємствах.

Таблиця 1

Методи оцінки екологічного ризику

Якісні методи оцінки екологічного ризику	Кількісні методи оцінки екологічного ризику	Недоліки
<i>Статистичні</i>		
Картри потоків	Контрольні карти	Необхідність великого числа спостережень (чим більше масив даних, тим достовірніша оцінка ризиків). Не аналізуються джерела походження ризику, тобто ігноруються мультискладові ризику. Невисока точність оцінки.
<i>Детерміновані</i>		
Попередній аналіз небезпеки (Process Hazard and Analysis); Аналіз виду та наслідків відмов (FMEA); Аналіз помилкових дій (АЕА); Аналіз впливу людського фактора (HRA); – Логічного аналізу.	Кластерний аналіз); Методи експертних оцінок; Методика визначення та ранжирування ризику (HIRA); Аналіз виду, наслідків та критичності відмови (FMECA); Методика визначення та оцінки потенційного ризику.	Не враховують мінливість змінних у часі і просторі, так само як і чутливість об'єктів впливу.
<i>Імовірнісні</i>		
Причини послідовності нещасних випадків (Accident Sequences Precursor) (ASP); Експертні оцінки; Метод аналогій для визначення сценаріїв розвитку аварій.	Аналіз дерева подій (ETA); Аналіз дерев відмов (FTA); Оцінка ризику мінімальних шляхів від ініціюючої до основної події (SCRA); Дерево рішень; Імовірнісна оцінка ризику; Бальні оцінки; Методи попарних порівнянь Імітаційне моделювання (метод Монте-Карло); Метод нечітких множин; Методи, засновані на принципі штучних нейронних мереж.	Великі витрати часу та ресурсів на підготовку інформаційного забезпечення оцінки ризику. Оцінка умови невизначеності нестатичної природи характеризує суб'єктивність вибору функції належності та формування бази правил «нечіткого введення», а також необхідність застосування спеціального програмного забезпечення і залучення спеціалістів з необхідними навиками для роботи в таких програмах.
<i>Комбіновані</i>		
Логіко-графічні методи аналізу ризику; Аналіз максимальної можливості виникнення нещасного випадку (MCAA); Блок-схема надійності (RBD)	Методи оптимального аналізу ризику (ORA); Методи організованого систематичного аналізу ризику (MOSAR); Кількісна оцінка ризику (QRA).	Трудомісткий, потребує обробки великого обсягу статистичної, бухгалтерської та управлінської інформації

Розроблено автором на основі [5,6,9]

Таким чином, на практиці для оцінки екологічного ризику на нафтогазових підприємствах необхідно проводити поетапну оцінку небезпек і ризиків використовуючи одночасно декілька методів. Крім того, кожний метод потребує попереднього обґрунтування щодо можливості його використання на кожному етапі.

Такий підхід значно ускладнює процес оцінювання ризиків та приховує певні недоліки:

- існує пряма залежність між зростанням кількості методів оцінки та можливих помилок в процесі оцінки екологічного ризику в діяльності нафтогазових підприємств, так як кожна методика апріорі містить певні недоліки та неточності при використанні[8];
- виникнення додаткових помилок при обґрунтуванні;
- проведення неповної процедури оцінювання та високий рівень суб'єктивізму.

Отже, комплексне рішення наукового питання може бути досягнуто тільки з використанням власної системи спеціальних підходів оцінки екологічних ризиків, які визначають специфіку діяльності нафтогазових підприємств і завдань дослідження. Жоден з наведених відомих методів не є універсальним і не адаптований для проведення комплексної та об'єктивної оцінки ризиків на всіх етапах діяльності сучасних нафтогазових підприємств. Тому, актуальні напрями удосконалення методологічного інструментарію знаходяться в площині застосування холістичного підходу та застосування відповідних стохастичних моделей, які об'єктивно зможуть описати випадковий та гібридний характер негативних впливів. Застосування імовірнісної оцінки екологічного ризику замість детермінованих оцінок, коли кожна змінна чи параметр набуває фіксованого значення або низки фіксованих значень за будь-яких заданих умов, дозволить врахувати мінливість змінних у часі і просторі, так само як і чутливість об'єктів впливу. Слід розрізняти мінливість впливу, обумовлену випадковим характером змінних, і невизначеністю, причиною якої є помилки, викликані неточністю вимірювань, наближеністю обраного розподілу випадкових величин, похибками застосування лабораторних результатів до реальних умов, тощо. Крім того, побудова достатньо адекватних математичних моделей, наприклад, аварійних процесів – дуже складне завдання навіть за сучасного рівня розвитку програмних продуктів.

Багато організацій такі як Європейська Асоціація Нафтохіміків, Міністерство Нафти і Енергетики Норвегії, Shell Expro [9] та ін. визнали, що холістичний підхід є необхідним для оцінки екологічного ризику. Цей підхід передбачає оцінку екологічного ризику для всіх технологічних операцій і процесів від розвідки родовища, буріння свердловин, видобутку нафти, її транспортування до ліквідації родовища та передбачає економію витрат на управління екологічними ризиками.

Список використаних джерел

- [1]. Лисиченко Г.В. *Природний, техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління* / Г.В. Лисиченко, Ю.Л. Забулонов, Г.А. Хміль – К.: Наук. думка, 2008. – 543 с
- [2]. Ілляшенко Н.С. *Маркетинговий підхід до визначення перспективного напрямку інноваційного розвитку промислового підприємства* / Н.С. Ілляшенко, А.С. Росохата // *Маркетингова діяльність підприємств: сучасний зміст.* – 2015. №7. – С. 137–143.

- [3]. Шапар А.Г. Проблеми запровадження засад сталого розвитку в Україні / А.Г. Шапар, М.А. Ємець, Б.В. Буркинський, С.К. Харічков // *Екологія і природокористування*. – 2013. – № 16. – С. 18–26.
- [4]. Сторчак С.О Актуальні аспекти екологічної політики в нафтогазовому комплексі (на прикладі Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України»)/ С.О. Сторчак, . В.Г. Маслюченко В.В. Дмитрик – К.: Нафтогазова галузь України, 2015. № 2, – С. 40–45.
- [5]. Козуля Т.В. Комплексна оцінка екологічності стану техногенно навантаженої території / Т.В. Козуля, Д.І. Ємельянова // *Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Еколого-правові та економічні аспекти техногенної безпеки регіонів»*. – Харків: ХНАДУ, 2011. – С. 85–89.
- [6]. Козуля Т.В. Управління екологічною безпекою при реалізації концепції корпоративної екологічної системи і MIPS-аналізу / Т.В. Козуля, Д.І. Ємельянова, В.Ю. Воловщиков // *Проблеми інформаційних технологій*. – 2010. – № 01 (007). – С. 49–56.
- [7]. Звягінцева Г.В. Принципи оцінки екологічних ризиків при забрудненні навколишнього природного середовища/ Г.В.Звягінцева // *Зб. тез доповідей учасників III Всеукр. наук-практ. конф. «Охорона навколишнього середовища промислових регіонів як умова сталого розвитку України»*. – Запоріжжя: Фінвей, 2007. – С. 156–159.
- [8]. *Guidelines for Ecological Risk Assessment. United States Environmental Protection Agency. EPA/630/R-95/002F. 2002.*
- [9]. Salter E.R.E., Ford J.T. *Holistic Environmental Assessment of Oil and Gas Field Development. SPE 73945. Paper was prepared for presentation at the SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production held in Kuala Lumpur, Malaysia, 2002. 9 p*
- [10]. Verdonck F.A.M. et al. *Probabilistic ecological risk assessment framework for chemical substances /Proceedings International Conference on Integrated Assessment and Decision Support (iEMSs2002, Lugano, Italy, June 24–27, Vol. 1, 2002. P. 144–149.*

В. Колосков (Харків, УКРАЇНА)

**МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ,
ПРИЛЕГЛИХ ДО ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*Національний університет цивільного захисту України,
61023, Харків, вул. Чернишевська, 94,
електронна пошта: koloskov@nuczu.edu.ua*

Антропогенне і техногенне перенавантаження території завдяки забрудненню атмосферного повітря [1] й ґрунту, в особливості важкими металами [2], а також накопичення відходів [3, 4] становить загрозу її національним інтересам та національній безпеці. Це спонукає вчених всього світу до пошуку покращення екологічної ситуації із застосуванням дешевих та ефективних методів й технологічних рішень [5–7]. Оскільки техногенна діяльність призводить до зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, то наразі проводяться дослідження з оцінювання готовності підрозділів цивільного захисту до дій під час виникнення надзвичайних ситуацій різного характеру [8, 9].

Оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до небезпечних техногенних об'єктів, має відбуватися з урахуванням комплексних багатофакторних впливів на довкілля. При цьому має бути забезпечена можливість динамічного оперативного управління екологічною безпекою. Оскільки реальні умови функціонування екосистем характеризуються впливом складного комплексу негативних факторів, оцінювання результату їхньої дії має базуватися на сформованих динамічних моделях виникнення відгуків довкілля під дією тих або інших факторів.

Розширений набір критеріальних показників має визначатися із застосуванням екологічного підходу, який полягає у дослідженні взаємозв'язків та взаємозалежностей екосистем з середовищем за допомогою екологічних індикаторів, екологічних показників та екологічних факторів [10]. Виходячи з цього актуальною є проблема вдосконалення існуючих та розробка нових методів оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до екологічно-небезпечних техногенних об'єктів. При цьому метод має базуватися на єдиному підході до оцінювання й врахувати усі взаємозв'язки між елементами довкілля.

В основу дослідження було покладено метод визначення рівня безпеки місця зберігання відходів, поданий у роботі [11]. Суть цього методу полягає у імітаційному моделюванні функціонування екологічно-небезпечного техногенного об'єкту з накопичення й зберігання відходів з покроковим оцінюванням рівня безпеки за набором критеріїв. Основою для вдосконалення методу стало використання критерію екологічного резерву, визначеного як «критерій наявності у території достатньої здатності сприймати зовнішні фактори негативного впливу без переходу у катастрофічний стан». У формалізованому вигляді його можна представити у вигляді:

$$\chi^P = \rho(\bar{F}): \chi^P \geq 0, \quad (1)$$

де \bar{F} – величина деякого фактору негативного впливу на навколишнє природне середовище;

ρ – показник рівня екологічного резерву, який визначається за формулою

$$\rho = 1 - \bar{\varepsilon}, \quad (2)$$

де $\bar{\varepsilon}$ – зведене значення відгуку екосистеми на негативний зовнішній вплив.

Через комплексний характер реакції екосистеми на дію негативних впливів різного характеру, оцінювання екологічного стану території пропонується проводити шляхом порівняння сукупності екологічних станів об'єкта з певними нормами, враховуючи потенційно можливі впливи зовнішніх чинників. Як показник, що характеризує рівень негативного впливу екологічно-небезпечного техногенного об'єкта, прийнято ступінь деградації екосистеми території, прилеглої до об'єкта, який досліджується.

Основним компонентом екосистеми є біоценоз, який формується з угруповання біологічних видів рослинного й тваринного світу, об'єднаних спільною метою функціонування – виживанням. Тому для пошуку кількісних характеристик деградаційних процесів у екосистемах досліджено структурно-функціональну організацію екосистеми й біоценозу.

При побудові критерію екологічного резерву для кількісного опису процесів в екосистемі використана універсальна модель екологічного потоку енергії, яка запропонована Ю. Одумом у роботі [12].

Кожен трофічний рівень у будь-якому стані екосистеми кількісно визначається сукупністю характеристик його енергетичного обміну [13]

$$\Theta^i = \{B^i, I^i, NU^i, A^i, P^i, R^i, S^i, E^i, G^i\}, \quad i \in \{I, II, III, IV\}, \quad (3)$$

де B – кількість біомаси на трофічному рівні;

I – поглинена трофічним рівнем енергія;

NU – невикористана на трофічному рівні енергія;

A – асимільована енергія, поглинена трофічним рівнем у процесі його функціонування;

P – величина енергетичної продукції трофічного рівня;

R – загальна величина енергії, витраченої на дихання;

S – накопичена на трофічному рівні енергія;

E – виділена організмами трофічного рівня енергія;

G – обсяг біологічного зростання організмів трофічного рівня.

Взаємозв'язок цих показників має наступний формалізований вигляд:

$$\Phi_I^i : B^i \rightarrow \{I^i \rightarrow A^i \rightarrow P^i\}, \quad i \in \{I, II, III, IV\}; \quad (4)$$

$$\Phi_P^i : \{I^i \rightarrow A^i \rightarrow P^i\} = \begin{cases} A^i = I^i - NU^i, \\ P^i = A^i - R^i, \\ P^i = G^i + S^i + E^i, \end{cases} \quad i \in \{I, II, III, IV\}; \quad (5)$$

$$\Phi_B^i : \{P^i \rightarrow G^i\} \rightarrow B^i \quad i \in \{I, II, III, IV\}. \quad (6)$$

Зв'язок між 36 показниками енергетичного потоку через екосистему має наступний формалізований вигляд:

$$\Theta = \{\Theta^I, \Theta^{II}, \Theta^{III}, \Theta^{IV}\}; \quad \varphi_{\Theta}: \{\Theta^I \rightarrow \Theta^{II} \rightarrow \Theta^{III} \rightarrow \Theta^{IV}\} \rightarrow \Theta^I. \quad (7)$$

Відгук екосистеми на негативний вплив, виражений множиною Θ , повно і однозначно характеризуватиме екологічний стан території, прилеглої до екологічно-небезпечного техногенного об'єкту. Однак експериментальне визначення більшості з наведених показників є суттєво ускладненим через необхідність проведення великих обсягів польових досліджень за великою площею території.

Використовуючи показники відгуку екосистеми за площею S_{∂} та швидкістю розвитку V_{∂} процесів деградації території

$$\bar{\varepsilon}_S = \frac{S_{\partial}}{[S_{\partial}]}; \quad \bar{\varepsilon}_V = \frac{v_{\partial}}{[v_{\partial}]}, \quad (8)$$

з граничними допустимими значеннями $[S_{\partial}]$ та $[v_{\partial}]$, а також відгуку екосистеми за продуктивністю видів першого трофічного рівня P^I та кількістю тварин у популяції четвертого трофічного рівня N^{IV} екосистеми

$$\bar{\varepsilon}_P = \frac{|P^I - [P^I]|}{[P^I]}; \quad \bar{\varepsilon}_N = \frac{|N^{IV} - [N^{IV}]|}{[N^{IV}]}, \quad (9)$$

де $[P^I]$ та $[N^{IV}]$ – рівноважні значення вказаних показників, за формулою (2) були отримані значення показника рівня екологічного резерву екосистеми у вигляді

$$\rho: \begin{cases} \rho_S = 1 - \bar{\varepsilon}_S; \\ \rho_V = 1 - \bar{\varepsilon}_V; \\ \rho_P = 1 - \bar{\varepsilon}_P; \\ \rho_N = 1 - \bar{\varepsilon}_N \end{cases} \quad (10)$$

та за формулою (1) розроблений критерій екологічного резерву

$$\chi_{\rho}: \begin{cases} \rho_S(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_V(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_P(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_N(\bar{F}) \geq 0. \end{cases} \quad (11)$$

Вдосконалений метод оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до екологічно-небезпечних техногенних об'єктів, на основі використання критерію екологічного резерву (11) є універсальним та може бути використаний для оперативного управління безпекою небезпечних техногенних об'єктів різної природи за рівнем їхнього негативного впливу на довкілля.

Для практичної реалізації методу оцінювання екологічного стану територій, вдосконаленого шляхом введення нового критерію екологічного резерву, є необхідним проведення системних досліджень, спрямованих на визначення граничнодопустимих

значень відгуків екосистем територій, прилеглих до екологічно-небезпечних техногенних об'єктів, за умови дії факторів негативного впливу різної природи.

Список використаних джерел

- [1]. Balaceanu, C.M. Assessment of the air pollution at the industrial stations in metropolitan area of Bucharest / C.M. Balaceanu, and G. Iordache. // *Technogenic and ecological safety*. – 2018. – Issue 3(1/2018). – P. 8-15.
- [2]. Voitiuk, Y. Y. Ecological and geochemical assessment of the soil contamination levels in the areas of metallurgical enterprises operation / Y. Y. Voitiuk, I. V. Kuraieva, A. A. Kroik, A. V. Pavlychenko // *Scientific Bulletin of National Mining University*. – 2014. – Issue 4. – P. 45–51.
- [3]. Vambol, S. A mathematical description of the separation of gas mixtures generated by the thermal utilization of waste / S. Vambol, Y. Shakhov, V. Vambol, I. Petukhov // *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*. – 2016. – Vol. 1, Issue 2 (79). – P. 35–41.
- [4]. Rafiee, A. Use of urinary biomarkers to characterize occupational exposure to BTEX in healthcare waste autoclave operators / A. Rafiee, J.M. Delgado-Saborit, E. Gordi, B. Quémerais, V.K. Moghadam, W. Lu, F. Hashemi, M. Hoseini. // *Science of The Total Environment*. – 2018. – Issue 631. – P. 857-865.
- [5]. Kondratenko, O.M. Mathematical model of the efficiency of diesel particulate matter filter / O.M. Kondratenko, S.O. Vambol, O.P. Stokov, A.M. Avramenko // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2015. – Issue 6/150. – P. 55-61.
- [6]. Alimardan, M. Adsorption of Heavy Metal Ions from Contaminated Soil by *B. integerrima* Barberry. / M. Alimardan, P. Ziarati, R. J. Moghadam. // *Biomed Pharmacol J*. – 2016. – Vol. 9(1). – P. 169-175.
- [7]. Шмандий, В.М. Использование адсорбентов, полученных из отходов, для улучшения состояния среды обитания человека / В.М. Шмандий, Л.А. Безденежных, Е.В. Харламова. // *Гигиена и санитария*. – 2012. – №6. – С. 44-45.
- [8]. Tiutiunyk, V.V. System approach for readiness assessment units of civil defense to actions at emergency situations / V.V. Tiutiunyk, H.V. Ivanets, I.A. Tolkunov, and E.I. Stetsyuk. // *Науковий вісник Національного гірничого університету*. – 2018. – № 1. – С. 99-105.
- [9]. Dubinin, D. Improving the installation for fire extinguishing with finelydispersed water. / D. Dubinin, K. Korytchenko, A. Lisnyak, I. Hrytsyna, V. Trigub. // *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*. – 2018. – Vol. 2/10(92). – P. 38–43.
- [10]. Приходько, М. М. Теоретико-методологічні основи екологічної безпеки геосистем / М. М. Приходько // *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія: географія*. – № 1 (вип. 31). – Тернопіль: СМП «Тайп», 2012. – С. 179-191.
- [11]. Вамболь, С. О. Оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до місць зберігання відходів, на основі критерію екологічного резерву / С. О. Вамболь, В. Ю. Колосков, Ю. Ф. Деркач // *Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека»*. – Х.: НУЦЗ України, 2017. – Вип. 2. – С. 67-72.
- [12]. Одум, Ю. Экология: В 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – 238 с.
- [13]. Колосков, В. Ю. Оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до місць зберігання відходів, на основі критерію екологічного резерву / С. О. Вамболь, В. Ю. Колосков, Ю. Ф. Деркач // *Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека»*. – Х.: НУЦЗ України, 2018. – Вип. 4(2/2018). – С. 67-72.



Підприємництво та екологічна експертиза товарів

Entrepreneurship and Ecological Expertise of Goods

БЕЗПЕКА ЯК ЧИННИК ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego, Kielce University of Technology
25314 Kielce, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego, 7, e-mail: yurijs@tu.kielce.pl*

Правильна просторова організація економіки є важливим чинником її ефективного функціонування. Ефективність виробництва залежить не лише від рівня управління та технологій, але і від правильного розміщення. Обґрунтовуючи рішення щодо просторової організації економіки (розміщення підприємств, конфігурація комунікацій тощо), потрібно враховувати вплив чинників безпеки, оскільки розвиток цивілізації супроводжується різними загрозами, включаючи техногенні катастрофи, стихійні лиха, військові дії, терористичні акти тощо.

Сталий розвиток – це не лише розвиток, який забезпечує задоволення потреб нинішніх поколінь, не перекреслюючи можливості задоволення потреб наступних поколінь, але й такий, що гарантує безпеку для нинішніх та наступних поколінь. Тому сталий розвиток потрібно трактувати як розвиток безпечний для економічних, соціальних та екологічних систем. Загрози безпеці розвитку цивілізації посилилися в останні роки, і це потрібно враховувати, у тому числі при створенні належної просторової організації економіки.

Термін «безпека» широко використовується в повсякденній мові, освіті, науці, техніці тощо. Тому відмінності у трактуванні терміну «безпека» можуть бути досить значними [1]. Якщо у повсякденному житті відмінності у тлумаченні терміну "безпека" не мають істотного впливу на життя людей, то при прийнятті важливих рішень (наприклад, технічних чи політичних) щодо вибору критеріїв, методів оцінки, наукових підходів до вирішення теоретичних та практичних проблем безпеки, точність трактування відіграє значну роль. Безпеку не слід розглядати як стан, коли комусь чи чомусь ніщо не загрожує, оскільки навіть при високому рівні безпеки можуть виникати різні загрози. Тому при визначенні поняття «безпека» не варто говорити про відсутність загроз, а лише про можливість зниження впливу загроз до прийнятного рівня (аж до їх повного усунення, якщо це необхідно), тоді як наслідки цих впливів, яким не варто запобігати, можна нейтралізувати. Тому безпеку потрібно розуміти як стан, в якому вплив загроз зменшено до прийнятного рівня, а наслідки їх впливу були нейтралізовані. У той же час, на нашу думку, немає принципової різниці, в якій частині загроз зменшується їх вплив, а в якій - нейтралізується: критерій частки кожної складової повинен базуватися на економічному розрахунку (мінімальні загальні витрати на гарантування безпечного стану). Якщо оцінка економічних втрат неможлива з етичних причин, гарантування безпеки полягає у пошуку оптимального варіанту повного запобігання можливому впливу загроз.

Виходячи з вищенаведеного, проаналізуємо, як чинник безпеки слід враховувати в просторовій організації економіки. Просторова організація економіки з урахуванням факторів безпеки передбачає:

1. Безпечне функціонування нових підприємств, розміщення яких планується. Загрози їх функціонуванню можуть бути пов'язані з: місцем розміщення (недостатня несуча здатність ґрунтів, можливість землетрусу тощо), із самим підприємством (технологія, ресурси, забруднення, вироблені блага), з іншими місцями (наприклад, виверженням вулкану, паводок) та існуючими соціально-економічними системами (домогосподарства, підприємства, населені пункти, регіони і країни);

2. Безпечне функціонування існуючих соціальних та економічних систем. Загрози можуть бути пов'язані з: місцем розміщення, самою соціально-економічною системою, іншими місцями, іншими існуючими соціально-економічними системами (наприклад, антропогенною катастрофою в ядерній чи хімічній промисловості) та новими соціально-економічними системами (включаючи нові підприємства).

Безпечну роботу розміщених підприємств можна досягти, поєднавши пасивні та активні заходи безпеки. Пасивні заходи – розміщення в безпечних місцях, тобто в місцях, які не загрожують функціонуванню там підприємств і не піддаються зовнішньому небезпечному впливу. Варто підкреслити, що пасивні заходи (розміщення в безпечних місцях) не знижують ризик, пов'язаний із самим підприємством.

Активні методи спрямовані на гарантування безпеки під час розміщення в потенційно небезпечних місцях. Активними заходами будуть дії не лише на самому підприємстві, але й в інших місцях, якщо це сприятиме досягненню відповідного рівня безпеки функціонування підприємства. Діяльність в інших місцях також включає зміни в існуючі соціальні та економічні системи, якщо вони сприяють належному рівню безпеки для нового підприємства. Звичайно, здійснення активних заходів вимагає додаткових витрат, і це впливає на величину виробничих витрат.

При плануванні розміщення господарської діяльності вибір можливих місць розміщення (ММР) повинен враховувати всі чинники безпеки, пов'язані із зовнішніми загрозами, а також ті, що породжуються новим підприємством. В особливому випадку може виникнути ситуація, коли чинники безпеки є домінуючими при виборі ММР, хоча вони, як правило, існують разом з багатьма іншими чинниками розміщення господарської діяльності. Очевидно, що при відсутності технічної можливості досягти належної безпеки роботи підприємства у розглянутому місці, таке місце не може вважатися ММР. Місце не може розглядатися як ММР виробництва продукції й тоді, коли розміщення в цьому місці заборонено державою з метою гарантування безпеки (національної, екологічної тощо).

Розміщення нового підприємства не повинно порушувати безпечне функціонування існуючих соціально-економічних систем. Саме в цьому напрямку розвивається просторова політика держави, яка спрямована на запобігання просторових конфліктів, що, у свою чергу, вимагає розробки відповідного законодавства, створення інститутів та механізмів використання простору. Потреба в науково обґрунтованому використанні простору зростала зі збільшенням чисельності населення та розвитком цивілізації. Сьогодні ми можемо говорити про багато рівнів просторової політики держав, які стосуються: 1) окремої ділянки; 2) частини населеного пункту (група окремих ділянок); 3) населеного пункту у цілому; 4) регіону країни; 5) території окремої країни; 6) регіону, що охоплює частини територій двох або більше країн; 7) міжнародних територій загального користування – МТЗК (відкрите море та повітряний

простір над ним, морське дно біля континентального шельфу, Антарктида); 8) планети Земля; 9) космічного простору. Звичайно, просторова політика на цих рівнях має різний статус пріоритету і повинна враховувати взаємозалежності між безпекою на різних рівнях. Характеристика рівнів державної просторової політики наведена в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика рівнів державної просторової політики

Рівні просторової політики держави	Інструменти та сфери регулювання
Індивідуальної ділянки	1. Види діяльності, які можна провадити; 2. Максимальний допустимий обсяг дозволених видів діяльності; 3. Мінімальні допустимі відстані від границь ділянки до об'єктів; 4. Мінімальні допустимі відстані між різними об'єктами.
Частини населеного пункту	1. Ширина вулиць; 2. Висота будівельних об'єктів; 3. Мінімально допустимі відстані між різними об'єктами.
Населеного пункту	1. Ширина вулиць; 2. Висота будівельних об'єктів; 3. Мінімально допустимі відстані між різними об'єктами; 4. Поділ території на зони з різним типом використання.
Регіону в межах держави	1. Конфігурація комунікацій у межах регіону; 2. Встановлення природоохоронних зон з обмеженням на господарську діяльність; 3. Екологічні коридори у межах регіону.
Території держави	1. Конфігурація комунікацій у межах держави; 2. Розміщення стратегічних підприємств; 3. Встановлення природоохоронних зон з обмеженням на господарську діяльність; 4. Розміщення військових об'єктів; 5. Екологічні коридори у межах держави.
Регіону, який включає частини територій двох або більше країн	1. Конфігурація комунікацій у межах регіону; 2. Встановлення природоохоронних зон з обмеженням на господарську діяльність; 3. Спрощення формальностей, пов'язаних з перетином державних границь; 4. Екологічні коридори у межах регіону.
Міжнародних територій загального користування – МТЗК	1. Встановлення транспортних коридорів для повітряних і морських суден; 2. Обмеження на розміщення військових об'єктів і сміття; 3. Обмеження надрокористування; 4. Екологічні коридори у межах МТЗК.
Планети Земля	1. Конфігурація комунікацій глобального значення; 2. Глобальні екологічні коридори.
Космічного простору	1. Обмеження на розміщення у Космосі військових об'єктів і сміття (Договір про Космос 1967 р.).

Джерело: власне дослідження.

Важливим завданням держави щодо впливу на вибір місця виробництва є забезпечення обороноспроможності країни. У разі військового конфлікту підприємства стають важливими цілями, знищення яких послаблює економічний та військовий потенціал противника. Очевидно все, що пов'язане із забезпеченням оборони країни, стосується й терористичних загроз.

Для підвищення обороноспроможності держава може вживати заходів, пов'язаних з розміщенням виробництва, які спрямовані на підвищення життєздатності стратегічних підприємств у воєнних умовах. Гарантування обороноспроможності країни за допомогою впливу на розміщення виробництва можливо за рахунок рівномірного розподілу виробництва відповідної продукції на території країни або за допомогою розміщення такого виробництва в районах, добре захищених від можливого знищення.

У рамках дій держави із гарантування обороноспроможності країни важливим завданням є створення замкнутих циклів виробництва зброї. Наприклад, у США все більше інвестицій розміщується в країнах з дешевою робочою силою, але виробництво зброї залишається виключно на власній території. Вплив держави на вибір місць виробництва продукції, важливої з точки зору національної безпеки, прямо чи опосередковано впливає на вибір місць виробництва іншої продукції, оскільки попередні рішення щодо розміщення впливають на наступні рішення у цій сфері.

Варто зазначити, що оборонна політика держави може впливати на вибір місця виробництва не тільки безпосередньо (впливаючи на місце виробництва продукції, важливої для національної безпеки), але і опосередковано, коли розміщення виробництва продукції обумовлюється вимогами до конфігурації інфраструктурних мереж (лінійні елементи залізничного транспорту, лінії електропередачі, нафтогазопровідні мережі) та у сфері використання простору (просторові форми міст та міських агломерацій, морфологія міста, резервування територій).

Визначення ММР з урахуванням чинників безпеки здійснюється насамперед шляхом врахування додаткових витрат на підвищення безпеки аналізованого місця (порівняно з іншими місцями). Тому місця, які не потребують додаткових витрат при розміщенні господарської діяльності, чутливої до чинників безпеки, автоматично стають ММР для цих видів бізнесу.

Для деяких ММР через фактори безпеки (техногенні та екологічні, національні) можуть бути встановлені обмеження масштабу можливого виробництва. Таким чином, обсяг виробництва у ММР є не тільки наслідком економічного обґрунтування, але й вимог техногенної та екологічної безпеки, а також національної безпеки.

Оскільки обґрунтування оптимального розміщення підприємств відбувається одночасно з обґрунтуванням їх оптимальної виробничої потужності, визначення обсягу виробництва у вибраних місцях є неодмінним елементом просторової організації господарства. З цієї причини вплив чинника безпеки на просторову організацію економіки включає також обмеження на виробничі потужності, які встановлюються державою або є наслідком інших причин для розглянутих груп виробництва продукції у конкретних місцях.

Підводячи підсумок, слід звернути увагу на такі аспекти просторово організованої та гарантуючої безпеки економіки в умовах сталого розвитку:

1) Сталий розвиток – це розвиток безпечний для теперішнього та наступних поколінь;

2) Під безпекою потрібно розуміти стан, в якому вплив загроз було зменшено до прийняттого рівня, а наслідки їх впливу - нейтралізовані;

3) Плануючи розміщення виробництва, вибір ММР повинен враховувати всі фактори безпеки, пов'язані із зовнішніми загрозами, а також ті, що породжуються новим підприємством. В особливому випадку може виникнути ситуація, коли чинники безпеки є домінуючими при виборі ММР, хоча, як правило, впливають поряд із багатьма іншими чинниками розміщення;

4) Вплив чинників безпеки на просторову організацію економіки відбувається шляхом: встановлення меж простору аналізу для пошуку привабливих ММР, державної політики просторових обмежень для розміщення підприємств, державної політики стимулювання розміщення підприємств у бажаних для держави місцях, формування фінального списку ММР з урахуванням чинників безпеки, а також формування потужності виробництва з урахуванням чинників безпеки.

Список використаних джерел

- [1]. Koziej S., *Bezpieczeństwo: istota, podstawowe kategorie i historyczna ewolucja, «Bezpieczeństwo narodowe» 2011, nr 18, s. 19-39.*

С. Князь (Львів, УКРАЇНА)

АНАЛІТИКО-ІНФОРМАЦІЙНИЙ СУПРОВІД СТРУКТУРНОГО РОЗВИТКУ ЕКОПІДПРИЄМНИЦТВА

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка»
79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: svkniaz@ukr.net

Основними секторами екопідприємництва (X) є: 1) підприємництво, яке забезпечує ефективність природоохоронних заходів (X_1); 2) цільове екологічне виробництво (засоби захисту, екологічно чисті продукти тощо) (X_2); 3) виробництво та збереження енергії (енергозбереження, енергоефективність і розвиток відновлюваних джерел енергії) із запровадженням інноваційних технологій. Тут заслуговують на увагу результати попередніх досліджень [1] (X_3); 4) консалтингові технології, технології експертних систем, а також деякі системи підтримки прийняття рішень (X_4), зокрема, приведених у працях [2–4].

У формалізованому вигляді відношення між секторами екопідприємництва та їх складовими компонентами запишемо так:

$$X \supset \{X_1 \wedge \dots \wedge X_4\} \mid X = f(a, b, c, d, e, g, h, i), \quad (1)$$

де a – підприємництво у сфері поширення природоохоронних технологій на умовах лізингу, франчайзингу, а також на ліцензійних умовах; b – підприємництво у сфері надання послуг із оптимізації комунікацій і систем енергозабезпечення; c – створення і впровадження технологій захисту довкілля; d – виробництво екологічно-чистих товарів; e – виробництво енергії; g – збереження енергії; h – консалтингові технології; i – технології експертних систем, а також деякі системи підтримки прийняття рішень.

Сектори X_1, \dots, X_4 співвідносяться із a, \dots, i як результативні і факторні ознаки. Значення факторних ознак може мати виключно однозначне трактування, яке формалізовано ототожнюємо із 0 або 1. Тобто, якщо розглядати X через призму метричного простору, то

$$\left. \begin{aligned} d(a_0^1; a_1^1) &= \begin{cases} 0, & a_0^1 = a_1^1, \\ 1, & a_0^1 \neq a_1^1, \end{cases} \\ \dots & \\ d(i_0^1; i_1^1) &= \begin{cases} 0, & i_0^1 = i_1^1, \\ 1, & i_0^1 \neq i_1^1. \end{cases} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

У виразі (1) сформувався кілька метричних просторів, а саме

$$\left. \begin{aligned} a_1^1 \Leftrightarrow r; a_1^1 \in a \mid d(a_0^1; a_1^1) < a_1^1; a_0^1 \square a \setminus d; \\ \dots \\ i_1^1 \Leftrightarrow r; i_1^1 \in i \mid d(i_0^1; i_1^1) < i_1^1; i_0^1 \square i \setminus d. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

У даному випадку $X \wedge X_1$, а також $X \wedge X_2$, $X \wedge X_3$, $X \wedge X_4$ є впорядкованими парами, де X – множина, а X_1, \dots, X_4 – системи підмножин. Відношення між множиною і підмножинами задовольняє такі умови:

$$\left. \begin{array}{l} \therefore X \supset X_1 \square \Lambda_1 \therefore \Lambda_1 \square X \mid X \cap (a \wedge b) \in X; \\ \dots\dots\dots \\ \therefore X \supset X_4 \square \Lambda_4 \therefore \Lambda_4 \square X \mid X \cap (h \wedge i) \in X, \end{array} \right\} \quad (4)$$

де $\Lambda_1, \dots, \Lambda_4$ – топології на X_1, \dots, X_4 .

З позиції інформаційно-аналітичного супроводу розвитку екопідприємництва структурні відношення між складовими компонентами X вказують на те, що екопідприємництво має ознаки системи, тому його слід розвивати на засадах системно-структурного підходу. При цьому важливим є в межах топологічних просторів перманентно моніторити каузальні зв'язки між структурними компонентами системи і відстежувати характер зміни факторів, які впливають на її стан і динаміку розвитку. Тут йдеться про такі фактори, як зміна клімату, зміна частки шкідливих речовин у навколишньому природному середовищі, зміна джерел забруднення навколишнього природного середовища, поява інноваційних технологій у сфері енергозбереження, заміни природних ресурсів штучними, захисту довкілля від шкідливих викидів тощо.

Запропоновану модель аналітико-інформаційного супроводу структурного розвитку екопідприємництва доцільно розглядати як частину системи сталого розвитку. З огляду на це, подальші дослідження слід виконувати у напрямку збалансування підприємницьких інтересів та екологічних потреб суспільства. В цьому напрямку актуальності набуває державно-приватне партнерство щодо формування механізмів структурного розвитку екопідприємництва на засадах багатокритеріальної оптимізації. Для таких механізмів запропонована модель аналітико-інформаційного супроводу могла б бути базою для створення алгоритмів вибору і обґрунтування управлінських рішень, зокрема щодо реалізації стартап-проектів щодо реалізації екоінновацій.

Список використаних джерел

- [1] Kupalova, H. I. (2011). *Ekologichne pidpnyemnytstvo yak nevidyemna skladova staloho rozvytku Ukrainy. Visnyk Kyiv. nats. un-tu im. T. Shevchenka. Viys'kovo-spets. nauky, Vyp. 26, 35–39.*
- [2] Babych, M., Korobka, S., Skrynkovsky, R., Korobka, S., & Krygul, R. (2016). *Substantiation of economic efficiency of using a solar dryer under conditions of personal peasant farms. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(8 (84)), 41–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.83756>.*
- [3] Yuzevych, V., Klyuvak, O., Skrynkovsky, R. (2016). *Diagnostics of the system of interaction between the government and business in terms of public e-procurement. Economic Annals-XXI, 160(7–8), 39–44. doi: <https://doi.org/10.21003/ea.v160-08>.*
- [4] Skrynkovsky, R. M. (2011). *Methodical approaches to the economic estimation of investment attractiveness of machine-building enterprises for portfolio investors. Actual Problems of Economics, Volume 118, Issue 4, 177–186.*

Y. Biletska, Y. Yurchenko, V. Khalin (Kharkiv, UKRAINE)

INVESTIGATION OF THE CONSUMER SAFETY OF NEW LEGUMES CONTAINING TRACE ELEMENTS

*V. N. Karazin Kharkiv National University
61022 Kharkiv, 4 Svobody Sq.,
e-mail: ya.belecka@karazin.ua, monika 3384@ukr.net*

The rapid development of genetics and unpredictable experiments have significantly increased the risk of purchasing instead of natural genetically modified legumes [1]. The technologies [2] developed by us, instead of carrying a special and dietary purpose, when consumed, can have a negative effect. Therefore, it was considered necessary to investigate the consumer safety of new types of leguminous flour containing trace elements.

Scientists have hypothesized that legumes and their products are undesirable in the region of pregnancy and lactating women and adolescents in the fertile period since they contain many estrogen-like isoflavonoids [3]. They contain soy and chickpeas in large numbers. Isoflavonoids or even phytoestrogens have much lower activity in human hormones, but given their number in the composition of chickpeas and soybeans (from 18 to 562 mg / 100g), thermostability (they do not break down during heat treatment) is noteworthy and detailed [4]. The relevance of the conducted research is related to the ambiguous attitude of many scientists regarding the harm and benefit of legume phytoestrogens. Scientists have put forward the hypothesis that developed the system of elimination of varicose veins [5]. The use of soy milk in the amount of 0,5 ... 0,8 liters per day increases the risk of thyroid disease in children less than 3 years of age, compared with children who use goat's milk [6]. Scientists from the East, where chickpeas are ethnically poultry the course, pointed out that the regular consumption of culinary dishes of chickpeas in young women is a violation of the menstrual cycle [7]. In the scientific literature, no information was found regarding the influence of processes of growing chickpea and soybeans on the content of phytoestrogens which is a promising object for investigation.

Substances that can adversely affect consumer safety can be attributed to inhibitors of enzymes of trypsin [8], they block enzymes that help to digest proteins- the result of such blockade is a decrease in the absorption of protein substances [9]. The inhibitors of trypsin occur in sprouted grains of legumes; their amount is in the ability of legumes substances [10]. Pea and bean inhibitors have been studied most in depth [11]. The presence of trypsin inhibitor feed in animals causes pancreatic hypertrophy, growth retardation, slowing growth and an abnormally large lack of sulfur-containing amino acids [12]. It has been thought for a long period of time that trypsin inhibitors only block the work of enzymes that help digest proteins, but recent studies have shown that even the smallest doses of trypsin inhibitors are consumed for 5...10 years (which is common among raw foodists and vegans) they reduce the absorption of lysine by up to 10...15 % when consuming daily protein requirements and can negatively affect the pancreas, even by causing cancer. Consequently, it is recommended for raw foodists and vegans to use products with a high content of methionine antagonist inhibitors of trypsin [13]. The maximum allowable amount of inhibitor enzymes according to

the rules and regulations of San.Pin. 2.3.2.1078-01 is no more than 0,5% [14]. In the works of A. T. Urminskaya it is described that legumes begin to increase the number of trypsin inhibitors from the moment of growth of shoots, which is characterized as self-protection of grain, which during germination from a solid state becomes more soft and therefore becomes more defenseless from pests, and to avoid Danger Grain releases toxins. It is established that simplified grain cannot be consumed if its shoot is more than 2...3 cm [15].

The technology we have developed for the production of leguminous enriched with trace elements provides for the process of adulteration, and, as a result, the determination of the efficiency of digestion and digestion of protein is necessary. The research was conducted at biological sites on the basis of scientific research of the institution «LB Biotech». As the object of study were covered 2 days from birth 4 two-sided groups of 20 rat beings each. Investigated the weight gain of rats over 4 weeks of consumption, % digestibility and protein absorption efficiency. Group A consumed soybean meal DSTU – 4588, A₁ consumed developed soybean meal enriched with iodine. Group B is a group that consumed chickpea food DSTU – 4582, B₁ consumed developed chickpea fortified with selenium.

Chickpea flour and soybean flour consumed in groups A₁ and B₁ were prepared according to the technology described in papers [16]. The results of the experiment are shown in Table 1.

Table 1

Investigation of the effect of micronutrient enriched flour on the efficiency of protein digestion and digestion

Study groups	Weight gain of rats over 4 weeks, g (arithmetic mean)	Protein absorption efficiency, %	% digestibility
Control (A)	15	0,59	62
Soybean meal (A ₁)	28	0,99	67
Control (B)	24	0,86	64
Chickpea flour (B ₁)	28	0,99	67

* Note: experimental groups that consumed – A (control) soybean meal DSTU – 4588; A₁ made soybean meal enriched with iodine (TU. U. 10.6.-02071205-001:2019); B (control) chickpea meal food DSTU – 4582; B₁ developed chickpea-fortified selenium flour (TU. U. 10.6-02071205-002:2019).

It was found experimentally that the weight gain of rats consuming soybean flour increased by 54 % compared to the control group where rats consumed conventional soybean flour. Protein digestibility increased by 40 % and digestibility by 5 %. The groups that consumed the developed chickpea flour increased their weight gain by 14% in 4 weeks compared to the control group. Protein digestion efficiency increased by 13 % and digestibility by 3 %. We assume that solutions for growth from the content of mineral salts do not block the work of enzymes that help to dissolve the protein and increase its absorption.

The next stage of our research was to study the content of phytoestrogens in our developed flour. A study of the total phytoestrogen content of native grains and soybean and nutritional flours obtained by different technology is shown in Table 2.

Table 2

Research on the total content of phytoestrogens in native grain and soybean and chickpea flour obtained by different technology

The prototype	Total phytoestrogen content,%
Native soybean grain	38,8±0,5
Native chickpeas	22,3±0,4
Control, Soybean Flour (Classic Technology)	15,6±0,5
Experiment, soybean flour (technology developed)	13,3±0,5
Control, chickpea flour (classic technology)	12,9±0,5
Experiment, chickpea flour (technology developed)	11,3±0,5

General quantitative determination of flavonoids content was performed by spectrophotometry on a SF – 46 device using a Lambda 35 UV / VIS spectrophotometer (Perkin Elmer Instruments, USA). The quantitative content of flavonoids was determined by differential spectrophotometers [17].

It is possible to conclude that soybean sprouting - control sample (formulation where water solution was used for sprouting) has 21,2 % less phytoestrogen content compared to native soybean grain. A similar trend is observed in samples with native grain and control sample of chickpea flour. The content of phytoestrogens decreases by 9,4 %. The content of phytoestrogens in soybean flour and chickpeas by developed technology is reduced by 2,3 % and 1,6 %, respectively, compared to the conventional technology.

It is established that the enriched types of flour in their composition have: daidzen, daidzin, formononetin, genistein, genistin, biohanin. Compared with the control sample (soybean flour made according to the classic recipe) where isoflavonidine and genistein are almost absent.

Therefore, it is experimentally established that the disruption of the developed technology affects the quantitative content of phytoestrogens, in the direction of their decrease, changes the qualitative composition of isoflavonoids in the direction of increasing daisin and genistein. Thus, it becomes necessary to study the effect of developed flour enriched on trace elements on biological objects.

References

- [1]. J. Lamprea-Montealegre, R. Clelland, M. Grams, P. Ouyang, M. Szklo, I. Boer. Coronary heart disease risk associated with the dyslipidaemia of chronic kidney disease. *Heart food*. 2018; 104(17): 1455-1460.
- [2]. U. Kingsley, O. Steven, C. Agu, O. Orji, B. Chekwube, T. Nwosu. Anti-hyperlipidemic effect of crude methanolic extracts of *Glycine max* soy bean on high cholesterol diet-fed albino rats. *J Med Allied Sci*. 2017; 7(1): 34-40.
- [3]. G. Smith, M. Shipley, M. Marmot, O. Rose. Plasma cholesterol concentration and mortality. *The Whitehall Study, JAMA*. 1992; 267(1): 70-76.

- [4]. P. Muntner, J. Corsh, J. Eckfelvt. *Lipids and incipient hyper creatinaemia: A prospective association. Sociol Neophrol.* 1998; 9: 617.
- [5]. J. Araya, R. Rodrigo, M. Orellana, G. Rivera. *Red wine raises plasma HDL and preserves longchain polyunsaturated fatty acids in rat kidney and erythrocytes. Br J Nutr.* 2001;86(2):189-95.
- [6]. Hewlings SJ, Kalman DS. *Curcumin: A review of its' effects on human health. Foods.* 2017; 6(10). pii: E92.
- [7]. K. Uchendu, B. Nnedu. *Combination of aqueous extracts of Curcuma longa turmeric and some calcium channel blockers synergistically improves CCl4-induced hepatotoxicity in albino rats. Pharmacologyonline.* 2018; 3: 392-401.
- [8]. K. Uchendu. *Anti-nephrotoxic and anti-hyperlipidaemic potentials of aqueous extracts of turmeric in hypercholesterolaemic albino rat. Pharmacology online.* 2018; 3: 1-11.
- [9]. D. Lorke. *A new approach to practical acute toxicity testing. Arch Toxicol.* 1983; 54(4): 275-287.
- [10]. G. Trease, S. Evans. *Pharmacognosy: (15th Edition).* English Language Book Society. Bailliere Tindall, London, 2002. p. 23-67.
- [11]. D. Fredrickson, R. Levy, S. Lees. *Fat transport in lipoproteins – an integrated approach to mechanisms and disorders. N Engl J Med.* 1967; 276(5): 273-281.
- [12]. J. Albers, G. Warnick. *Quantitation of high density lipoproteins. Lipids.* 1978; 13(12): 926-932.
- [13]. P. Fossati, L. Prencipe. *Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. Clin Chem.* 1982; 28(10): 2077-2080.
- [14]. N. Tietz. *Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd edition W. B. Saunders, Philadelphia, 1995; 216-217.*
- [15]. S. Reitman, K. Frankel. *A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxalacetic and glutamic pyruvic transaminases. Pharmacology online.* 2017; 28(1): 56-63.
- [16]. F. Baker, R. Silverton. *Baker and Silverton's Introduction to Laboratory Technology. 7th Editon, Butterworth-Heinemann, Wobrun, MA, USA, ISBN-13: 978075621908, 1998; 448 p.*
- [17]. N. Wu, X. Zhang, P. Jia. *Hypercholesterolemia aggravates myocardial ischemia reperfusion injury via activating endoplasmic reticulum stress-mediated apoptosis. Exp Mol Pathol.* 2015; 99(3): 449-454.

A. Husliev (Kharkiv, UKRAINE)

MODELING OF NEW BAKERY PRODUCTS FOR SPECIAL DIET CONSUMPTION UNDER QFD METHODOLOGY

*V N. Karazin Kharkiv National University 61022 Kharkiv, 4 Svobody Sq.,
e-mail: guslev@karazin.ua*

New product development is a strategic link for successful operation and development of food businesses. However, in order to achieve and maintain an advantage in the conditions of competition and market dynamism, it was necessary to produce a product that would meet only the requirements of regulatory documents. Ignorance of real consumer needs when launching new products can lead to unpredictable consequences for the manufacturer [1].

In this regard, modern scientific methods should be taken into account when modeling new foods. Currently, there are low-cost but effective techniques that allow to meet consumer expectations of new products, bringing them to life faster than competitors. However, if earlier the manufacturer had to release a limited batch of new goods to the market at the time of studying demand, losing time and bearing costs, today only a virtual model is sufficient to study the consumer response [2]. The most effective model for transforming consumer requirements into qualitative characteristics of new product is QFD methodology [3]. The peculiarity and advantage of this methodology application is to obtain not only the product requirements during the survey, but also the unconscious requirements fulfillment of which will allow the company to offer the consumer a product with a unique characteristic and win in competition [4]. Quality management problems are especially relevant for complex multi-stage manufacturing processes in which the original components are mixed in certain proportions, to provide the required properties, taste, color, shape, etc [5].

Key success factor for food business in launching a new product is matching the main product features and consumer needs. Client-oriented design of foodstuffs puts consumers at the heart of the process of product development and production technologies that serve as tools for implementation of consumer assessment [6].

Using the methodology of deployment for quality function in the food business allows: formalize the procedure to determine main characteristics of a product, which is developed taking into account the wishes of consumers; make sound decisions about quality management of new product creation processes; minimize the adjustment of product parameters after its appearance in the market; provide high value and at the same time relatively low cost of the product by minimizing non-production costs. In view of the above, the use of QFD methodology is one of the main means of achieving and maintaining the competitiveness of the enterprise. In order to survive in an extremely saturated market, an enterprise needs to offer new products and maintain the quality of high-end products [7]. But it should be noted that there is no systematic experience of using this methodology in domestic food producers. At the same time, many food industry's representatives are strategically focused today on the production of special dietary products. At the same time, the range of domestic food products is minimal and needs expansion and optimization.

Therefore, research aimed at structuring the quality function for bread of special dietary consumption, taking into account consumer requirements, should be considered as promising.

The purpose of the work was to model a new special diet bread using QFD methodology [8]. To achieve this goal, the following tasks were solved: identify conscious and unconscious consumer needs in order to transform consumer desires into quantitative specifications; prioritize optimization of new product, namely, identify the consumer benefits that must be considered when designing bread for a special dietary purpose in order to ensure the demand of this product by potential consumers.

Modeling of new product using QFD methodology involves the following steps: definition of consumer requirements for new competitive products; processing and ranking of consumer requirements; compiling a list of the most important technical characteristics of the products being developed; assessment of the degree of pair interactions closeness between consumer requirements and technical characteristics; determination of technical characteristics interdependence; modeling the concept of a new product [9; 10].

Table 1

Symbols and their meanings used to fill in squares of matrix

№	Symbol	Transcript
1	●	Strong dependency (9)
2	○	Average dependency (3)
3	△	Weak dependency (1)
4	¹	Product made by us
5	²	Product made by competitor

The numerical estimates of the significance of the new product are given in the squares of the link matrix [10]. Calculated by the formula (1):

$$\text{The importance of connection} = \text{bond strength} * \text{improvement measures} \quad (1)$$

Buyer's wishes calculated by the formula (2):

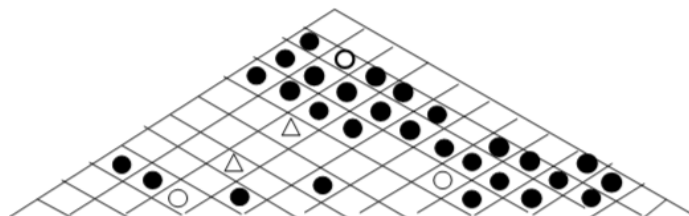
$$\text{Weight of expectation} = \text{Relevance rating} * \text{The degree of improvement} \quad (2)$$

The results of the column «The degree of improvement» Calculated by the formula (3):

$$\text{The degree of improvement} = \text{target value} * \text{buyer rating} \quad (3)$$

Modeling of new product involves the use of quality management tools such as affinity diagrams, tree diagrams, benchmarking techniques. Figure I. – shown «Quality house» modeling of new bakery products for special dietary use. Consumer quality requirements are specified (deployed) in stages, starting with determining the need to bring the product to market and ending with quality control methods. According to the rating of consumer requirements, the most important for consumers are the taste characteristics of bread, enriched composition, presence of trace elements, health effect, safety, and, of course, low price. In order to determine the comparative value of products, a comparison was made of competing bread, not by technical characteristics, but by the degree of satisfaction of the consumer's needs with a set of product characteristics. Consumer survey data transferred into five-point scale are presented in the «veranda» of the Quality House. On the basis of

regulatory and technical documentation study, the technical characteristics of bread were identified related to wishes and expectations of consumers placed at the top of Quality House, namely: mass fraction of protein, mass fraction of carbohydrates, mass fraction of sugar, energy value, mass fraction moisture, ash content, shelf life, safety performance, trace element count, composition (intended) and dietary properties.



Human requirement	Relevance rating	Mass fraction of protein	Mass fraction of carbohydrates	Mass fraction of sugar	Energy value	Mass fraction moisture	Ash content	Shelf life	Safety performance	Trace element count	Composition (intended)	Dietary properties	Product cost	1 - assessment	2 - assessment	3 - assessment	4 - assessment	5 - assessment	Special purpose	The degree of improvement	Performance indicators	Improvement measures, %	
Pleasant taste	5			△ ₁₁				● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅							1/2		5	1	5	10,6	
Nice looking product	4				○ ₃₂			○ ₃₂	● ₉₅	● ₉₅							1/2		5	1	5	10,6	
Nutritional value	5	● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅	○ ₃₂		○ ₃₂	○ ₃₂	● ₉₅	● ₉₅	△ ₁₁			2	1			5	1	5	10,6	
Functional food ingredients	5	● ₉₅	● ₇₇	● ₉₅	● ₉₅		● ₉₅			● ₉₅	● ₉₅	○ ₃₂			2	1			5	1	5	10,6	
Low calorie	4	○ ₂₆			● ₇₇	○ ₂₆				● ₇₇	● ₇₇	○ ₂₆					1/2		4	1	4	8,6	
Healing effect	5	● ₉₅	○ ₃₂	● ₉₅	● ₃₂		△ ₁₁	○ ₁₁	● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅				2		1		5	1	5	10,6	
Low cost of the produc	5									● ₉₅	● ₉₅		● ₉₅			1	2		5	1	5	10,6	
Natural composition	5			△ ₁₁				○ ₃₂	● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅	● ₉₅	△ ₁₁			2	1		5	1	5	10,6	
Useful for health	4						△ ₉	○ ₂₆	○ ₂₆	○ ₂₆	○ ₂₆						1/2		4	1	4	8,6	
Long shelf life	4				● ₇₇		● ₇₇	△ ₉	○ ₂₆	○ ₂₆							1/2		4	1	4	8,6	
Overall rating		216	204	307	204	167	106	256	168	794	845	259	106									47	100
Quality priority, %		6	6	8	6	5	3	7	5	21	23	7	3									Total	

Fig. 1. «QUALITY HOUSE» modeling of new bakery products for special dietary use

In order to identify and establish the strength of the relationship between consumer requirements and specifications, a link matrix was drawn up, which is shown in the central "room" of the house. An empty cell in the matrix indicates that there is no correlation between consumer expectations and product specifications. If there is a relationship, then a symbol is entered in the cell that determines how strong the relationship is. In addition, a criterion was calculated for each characteristic, taking into account the strength of the relationship of the specific characteristic and the priority of the requirements set by the consumers.

Apparently, the transformation of consumer requirements into technical specifications showed that the balanced chemical composition of the product depends on the composition of the bread (by purpose), type and amount of trace elements and dietary properties. The health effect of the product is directly influenced by the safety indices and energy value of the finished product. The next step was to prioritize the requirements. Summarizing the data on the strength of the link between the technical characteristics of

CPSU and consumer requirements, given the importance of the latter, identified the priority of new product optimization and filled the «basement» of the «Quality House».

As you can see, first of all, considerable attention should be paid to the use of raw materials, namely, the composition of the intended purpose, which will facilitate the receipt of a health product, and most importantly - a special dietary focus.

Obtained results show that the use of deployment methodology for quality function in the modeling of new CSF allowed us to establish the needs of consumers for this product, identify the most important and promising ones and transform their wishes into detailed specifications. The development of CSF based on the results obtained will help to obtain a competitive product in the market, that is, by its economic indicators and consumption properties will satisfy a certain contingent of consumers.

Also, the use of QFD methodology will help to avoid or minimize the correction of CSF quality after its appearance in the market and to provide high value and at the same time relatively low cost of the product by minimizing the costs of discrepancies correction.

References

- [1]. S. Misuno, «The customer-driven approach to quality planning and deployment» Asian Productivity Organization, Tokyo, Japan: 2009, 365 p.
- [2]. L. Chan, «Quality function deployment: A literature review», *European Journal of Operational Research*. – 2012. – Vol. 143. Issue 3. – P. 463–497.
- [3]. J. Cardoso, F. Casarotto, «Application of Quality Function Deployment for the development of an organic product», *Food Quality and Preference*. – 2015. – Vol. 40. – P. 180–190.
- [4]. D. Pelsmaeker, X. Gellynck, C. Delbaere, N. Declercq, K. Dewettinck «Consumer-driven product development and improvement combined with sensory analysis: A case-study for European filled chocolates», *Food Quality and Preference*. – 2015. – Vol. 41. – №2. – P. 20–29.
- [5]. A. Aleshkov, M. Aleshkova, «On the prospects of QFD analysis in the development of innovative products», *Proceedings of the Irkutsk State Economic Academy*. – 2015. – Vol. 6. – №1. – P. 51–58.
- [6]. S. Rusanova, S. Kovalenko, «Market research as the main component of colloquial function – QFD», *Management, economic and special work in pharmacy*. – 2009– Vol. 7. – №8.– P. 15–22.
- [7]. L. Suvorova, R. Tzvirov, «Premise QFD methodology and statistical spontaneous methods in the management of quality products in industrial enterprises», *Quality, innovation, education*. – 2015. –№2. – P. 72 – 78.
- [8]. M. Mardar, «Application of the method of quality functional deployment when developing a new extruded product», *Meridian ingineresc*. – 2013. – № 2. – P. 30-33.
- [9]. V. Matison, «The premise of methods for extending quality functions for designing a product in the food industry», *Food industry*. – 2012. –№4. – P. 44 – 45.
- [10]. L. Cohen, «Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You», Addison Wesley Longman, 2014. – 368 p.

N. Yavorska, S. Bulatsyk, O. Zin'ko (Lviv, UKRAINE)

THE ECONOMIC ESSENCE OF THE ENTERPRISE'S COMPETITIVENESS AND METHODS OF EVALUATION

*Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
79013 Lviv, st. S. Banderi, 12, E-mail: nadiya.p.yavorska@gmail.com*

The contemporary state of Ukraine's economy is accompanied by a number of unresolved problems, among which one of the most important for most of the Ukrainian enterprises is the problem of achieving and maintaining a certain level of competitiveness. So now, in the period of transformation of the economy, the increasing competitiveness has become the main task. Exacerbating competition for sales of goods and products, for the place in the market, makes to seek new means of influencing the decisions of buyers.

Nowadays, there is a decline in the development of the Ukrainian economy, the main reason of which is to reduce the competitive position of domestic producers both on the domestic and foreign markets. A high level of competitiveness of the economy is a necessary prerequisite for Ukraine's integration into the world economic space as an equal participant in the international economic relations.

Research competitiveness, must, first of all, begin with the analysis of scientific interpretations of this notion. This is due to the fact that during its existence, humanity has passed several stages of development and the interpretation of the same phenomenon or process was different. If at the beginning mentioned only the individual factors of competitiveness, then later economists joined them for a number of signs in the classes and began to consider tools of influence on them within the derived group (table 1).

Table 1

Scientists' views on determining the competitiveness of enterprises

Author	Definition
1	2
A. Demytyev	The ability to outsource others, using their advantages in achieving their goals
B. Carlow	Ability to provide the best offer compared to a competing enterprise
S. Shevelev	the ability of the enterprise to maintain stable positions in the market, to operate profitable, to be attractive to investors, to earn a good image (image) among consumers and various business entities
V. Oliynyk	the ability to deliver competitive products at the appropriate time to the relevant market, taking into account their competitive advantages, while effectively using existing resources through the use of innovative production technologies with a view to further simple or expanded reproduction in the long run.
A. Yudanov	the ability of the enterprise to produce and sell competitive products. long-term prospects.
M. McDonald, J. Dunbar	the indicator of the real strength of the organization in each segment, an objective assessment of the company's ability to meet the needs of each segment in comparison with its competitors.
Sh. Magometov	Competitiveness is mainly determined by the competitiveness of the goods offered.
R.Fatkhutdinov	characterizes the "how efficiently an enterprise meets the needs of the client in comparison with others who offer similar products or services."
Swiss Organization «European Governance Forum»	the real potential of firms in the existing conditions for them to design, manufacture and sell goods that are more attractive to the consumer than the products of competitors for price and non-price characteristics

1	2
J. Ivanov	is the ability of the enterprise to realize competitive advantages that allow it to develop effectively in comparison with other enterprises in the domestic and foreign markets.
A. Lyukshinov	the ability to conduct a successful competitive struggle. Under the competitiveness of the enterprise, the author understands the assessment of his internal potential (condition) with respect to competitors.
G. Kiperman	This is the ability to withstand other producers and suppliers of similar products (competitors) on the market as to the degree of satisfaction with their goods or services of a specific social need, and on the efficiency of production activities.

Source: formed by the author on the basis of [1-8]

So, the competitiveness of the enterprise - It's the ability of the businesses defend their positions in the market, as well as to ensure the efficiency of the production and marketing of products to meet the diverse needs of consumers for the purpose of profit.

On the competitiveness of the enterprise affects systems of determinants presented in Figure 1.

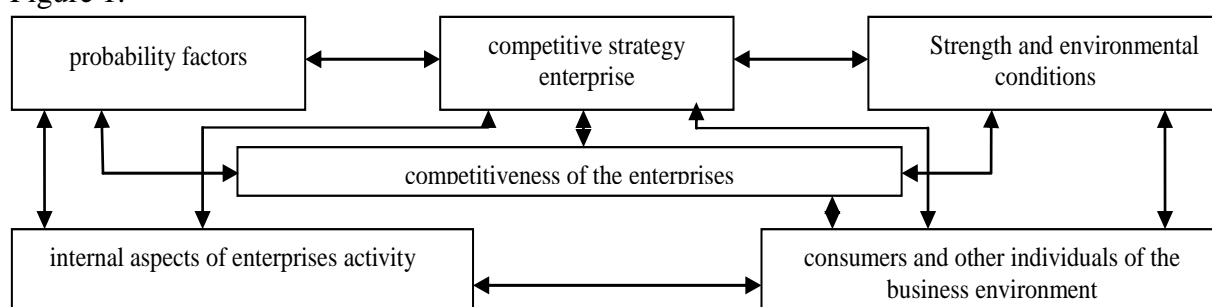


Fig. 1. Determinants of competitiveness

Source: formed by the author on the basis of [1-4]

Therefore, the level of competitiveness of a particular enterprise depends on a large number of factors that must be considered by the implementation process management competitiveness enterprise. Analysis of the management of the competitiveness of the enterprise as a system should be performed with a given hierarchy management competitiveness of enterprise, presented in Figure 2.

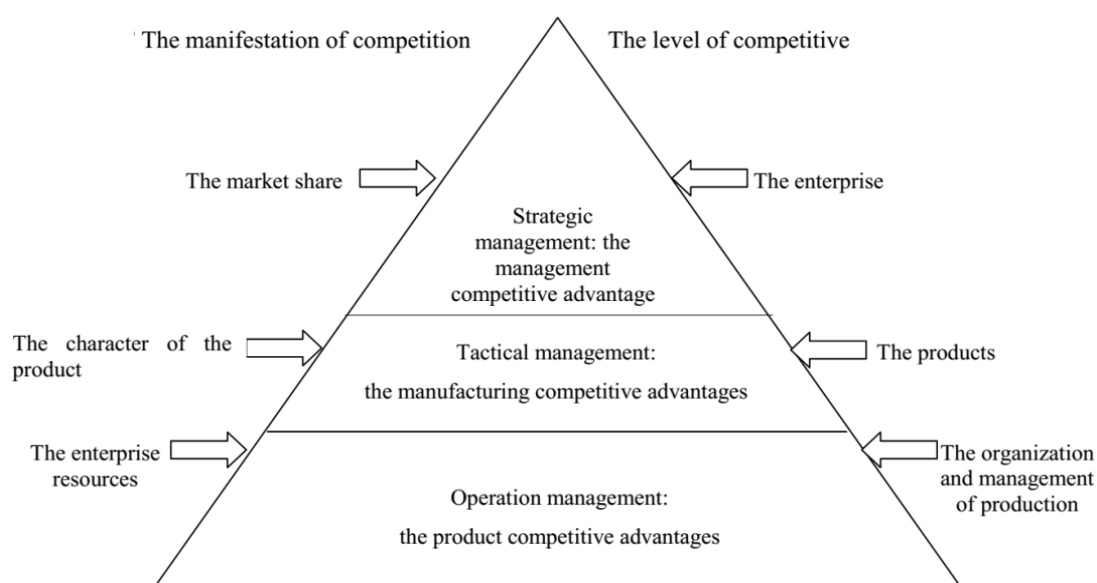


Fig. 2. The hierarchy of the management competitiveness by an enterprise

Source: formed by the author on the basis of [2-5]

Thus, in our opinion, the competitiveness of the enterprise in the conditions of permanent of change of the market depends on the timely response and making appropriate management decisions by the management of the enterprise. For the quick adoption of the necessary decisions in the management constantly has to be statistical information in all areas of production and sales activities in the context of assortment groups and positions. Only under such conditions, is the possibility of a timely and adequate response on the part of the leadership on the possible changes in the market conditions to ensure the profitability of the activity, which will mean about the proper level of competitiveness.

Achieve increased enterprise competitiveness is possible only in case when the basis of enterprise management as a priority will be set questions of constant diagnostics of the competitiveness of the enterprise.

Diagnosing the level competitiveness of an enterprise is the starting point for planning its activities and the developing a competitiveness strategy. For the functioning of the organizational-economical mechanism of ensuring competitiveness of the enterprise requires a system of competitiveness assessment that takes into account the interests of investors, enterprises, businesses, consumers, the state. However, as there is no single interpretation of the notion of enterprise competitiveness, so doesn't have a single methodology for its evaluation. Today in assessing the competitiveness of the enterprise, a number of methods are used.

The generalization of existing research on the classification of a set of methods for assessing the level of competitiveness of enterprises is presented in Table 2.

Table 2

A generalized classification of methods for assessing the competitiveness of enterprises

Characteristic	The group of methods
By the content of	The competitiveness of products, the efficiency activity of the enterprise, the level of management of the enterprise, the components of competitive advantages, the information (electronic) competitiveness
By the form presentation	the formal, matrix, analytical, graphic
By the nature of the assessment	Qualitative, quantitative
By way of mathematical calculations	The total, average, integrated
By the complexity metrics assessment	The simple, complex, integrated, special
By the direction of formation of the information base	The criteria, expert
By the nomenclature of criteria	Single-vertebrate; two-criterion; multicriteria
By the Time setting	For some time; for a certain period
By the dynamics	The present (competitive position), potential (competition resistance), perspective (competitiveness), strategic (competitiveness)
By the nature of settlement	The actual, planned, forecast, normative, and identifiable
By the level display the result	Profitability, efficiency
By importance	The main, auxiliary, additional, secondary
By the source of origin information	According to statistics, according to the financial statements, expert assessments, monitoring, survey, monitoring of the e-environment
By the methods of analysis	Economy-wide, the specific
By the possibility of developing managerial solutions	One-time (estimate only the actual state of affairs), strategic
By the functional purpose	The technological, production, financial, resource, marketing, social, labor, legal, environmental, informational

Source: formed by the author on the basis of [3, 6-7]

Based on the study of existing scientific approaches to grouping investigated methods, among these existing methods evaluation the competitiveness of the enterprise we consider it appropriate to allocate the following: matrix, graphic and index. Matrix methods for assessing the competitiveness of an enterprise are based on the use of the matrix. They don't allow to assess the level of competitiveness of the enterprise, however, allow to analyze certain aspects of its activities, environment functioning, market position and identify the main directions of further development. Drawing methods of estimation competitiveness of an enterprise are based on the building of polygonal profiles. This method is proposed by American scientists and is based on identifying the criteria of enterprise competitiveness, establishing a hierarchy of identified criteria (competency vectors), and building polygons of competitiveness. More complex in assessing the competitiveness of enterprises is index methods.

Consequently, the assessment of the competitiveness of an enterprise should be based on an integrated, multidimensional approach and take into account both the internal and external environment, the level of financial stability of the enterprise and the real situation of the competitors.

In scientific defined the economic essence and the necessity to the evaluation of the competitiveness of the enterprise. The factors and problems of enterprise competitiveness management are considered. The Problem of ensuring the effective management of competitiveness is that today there is no single definition of the concept «competitiveness» and a single methodology for assessing the competitiveness of the enterprise. The presence of a variety of methods techniques to determine the competitiveness of enterprises leads to difficulties in resolving the issue to increase the competitiveness of the enterprise.

References

- [1]. Dragan, A.I. (2006), *Upravlenie konkurentosposobnostiu predpriyatiy: teoreticheskiye aspekty, monograph, Moscow, Russia, 160 p.*
- [2]. Khomyakov, V. I. (2007) *Management of potential of enterprise: [proc.]. K.: Kondor. 400 p.*
- [3]. Levytska, A.O. (2013) *Methods of assessing the competitiveness of the enterprise: domestic and foreign approaches to the classification [Mechanism of regulation of economy]. №4, P. 155-163.*
- [4]. Magomedov, Sh. Sh. (2012) *Competitiveness of goods, monograph, Moscow, Russia, 294 p.*
- [5]. Oliynyk, V.V. (2013) *Economic essence of competitiveness and its level of determination Bulletin of the Dnipropetrovsk University. Ser: Economy. Vol. 21, no. 7 (3), P. 192 - 198.*
- [6]. Perva, PG, Tkacheva, N. P. (2011) *Development of methods for analyzing the actual state of competitive advantages of the enterprise [Economy of development], No. 4 (60), P. 116-120.*
- [7]. Rzayev, G.I. (2014) *Methods of evaluation of competitiveness: problems and prospects for their use [Bulletin of the Khmelnytsky National University. Series of Economic Sciences], №4, T.3, P. 93-97*
- [8]. Ivanova, Yu.B. (2006) *Theoretical foundations of the competitive strategy of the enterprise, monograph for colleges. Kh.: VD «INZHEK», 384 p.*

М. Бець, І. Козак (Львів, УКРАЇНА)

ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка»
79057, Львів, вул. С. Бандери, 130, електронна пошта: peet.dept@lpnu.ua*

В даний час розвиток систем забезпечення та оцінки якості вищої освіти отримав значний імпульс у всьому світі. Основними факторами, що вплинули на цей поштовх, є підвищення суспільного попиту на якісні освітні послуги вищих навчальних закладів (ВНЗ), чіткий заклик зі сторони стейкхолдерів до підвищення ефективності системи освіти, необхідність у кваліфікованих кадрах для управління національними економіками та потребу більш ефективного використання державних ресурсів для розвитку вищої освіти.

В останні десятиліття система вищої освіти України знаходиться в руслі багатьох загальноосвітніх трендів: посилення ступеня комерціалізації освіти, охоплення освітою всіх верств населення, що призвело до зміни системи управління освітніми організаціями, науково-дослідною роботою і навчальним процесом вітчизняних ВНЗ (університет, академія, інститут, коледж).

Незважаючи на зовнішню схожість процесів активізації результативності освітніх послуг в різних країнах, в Україні вони не призводять до очікуваних результатів. Так, у 2016 році рейтинг QS Higher Education System Strength Rankings, який включає країни з найефективнішими системами вищої освіти, визначив серед 50 країн перші три позиції за США, Великобританією та Німеччиною, де Україна посіла 45-те місце, поступившись Польщі (43) та випередивши Естонію (49) і Пакистан (50) за чотирма показниками: за ефективністю освітньої системи, доступ населення до ринку якісних освітніх послуг, досягнення кращого вишу держави та обсяги інвестицій у галузь. В 2018 році за рейтингом QS Higher Education System Strength Rankings Україна посіла 44-те місце випередивши Філіппіни (45 місце) після Туреччини (43), випередивши Польщу (46 місце) (лідери США, Великобританія та Австралія) [6].

Оцінка впливу проведених реформ на якість послуг вищої освіти утруднена особливою природою його результатів, яка пов'язана, перш за все, з їх довірчим характером. Ще одна причина обумовлена складною структурою кінцевих результатів діяльності освітньої галузі, зокрема змістом поняття «освітня послуга ВНЗ», якість якої оцінюється дією впливу системи факторів [4].

Відтоді виявлення і систематизація факторів впливу на якість освітніх послуг ВНЗ України у системі оцінки якості освіти та інтересів певних учасників освітнього процесу залишається актуальною.

Складність оцінки ефектів освітніх послуг ВНЗ пов'язана не тільки з існуванням лагу надання, з їх неоднорідною структурою, але і з наявністю безлічі суб'єктів, вигода яких може мати відчутні відмінності, а також з тим, що на підсумки

функціонування системи вищої освіти і його результати впливають зовнішні по відношенню до цієї сфери фактори, дію яких важко кількісно визначити і оцінити.

Так під освітньою послугою ВНЗ автор пропонує розуміти комплексний процес, спрямований на передачу знань, умінь і навичок загальноосвітнього, професійного та наукового характеру споживачеві в рамках певної освітньої програми, з метою задоволення потреб споживачів, роботодавців та держави.

Належить розрізняти поняття «якість результату освіти» і «якість процесу освіти». Результатом освіти є зміни в компетентності студента, оцінка яких є складовою частиною освітнього процесу. Зміна якості результату передбачає зміну освітнього процесу. Таким чином, ці поняття можна інтегрувати в поняття «якість освітньої послуги».

Кінцеві результати діяльності освітньої галузі складаються з наступних компонентів: когнітивні, вимірювані отриманим обсягом і рівнем знань, умінь, навичок і компетенцій; економічні, які можна виміряти величиною набутого в процесі навчання людського капіталу; соціальні, величину яких можна виміряти придбаним соціальним капіталом. Це самий важко вимірний компонент [3].

У зв'язку з цим для характеристики результатів надання освітньої послуги використовуються показники, що відображають обсяг спожитих галуззю освітніх послуг ресурсів, від яких насправді залежить лише потенціал освітньої системи, що підтверджують кількісні показники системи закладів вищої освіти (ЗВО) України за період 2010-2011 рр. та 2018-2019 рр. наведена нижче (табл.1) [2].

Таблиця 1

Динаміка кількісних показників системи закладів вищої освіти (ЗВО) України за період 2010-2011 рр. та 2018-2019 рр.

	Назва показника	Значення			% зміни за 2018/2019 рр. -2010/2011 рр.
		2010/2011	2014/2015	2018/2019	
1	Кількість ЗВО, од.	813	664	652	80,2
2	в т.ч. коледжі, технікуми, училища	483	387	370	76,6
3	університети, академії, інститути	330	277	282	85,5
4	державні та комунальні	637	520	529	83,1
5	приватні	176	144	123	69,9
6	Кількість студентів ЗВО, тис. осіб	2418111	1689226	1522250	62,95
7	% що навчаються за кошти держбюджету	38,3	45,6	39,2	1,02
8	Кількість штатних викладачів ЗВО	171661	146445	133028	76,5
9	в т.ч. коледжі, технікуми, училища	31596	25681	22496	71,2
10	університети, академії, інститути	140065	120764	110532	78,9
11	Кількість студентів на 10000 населення	557	393	361	64,8
12	Кількість студентів ЗВО на 1-го штатного викладача	14,08	11,53	11,44	81,25

Результат відносної зміни кількісних показників системи ЗВО за аналізовані періоди свідчить про зниження всіх даних за винятком відсотку студентів що навчаються за кошти держбюджету, тобто такі співвідношення демонструють відсутність гнучкої політики у розподілі коштів державного бюджету на фінансування державних освітніх послуг в Україні і їх якістю на фоні низьких рейтингів ЗВО [5].

Для розуміння змісту умов функціонування вітчизняної системи вищої освіти пропонується структурувати якісні характеристики освітніх послуг для суб'єктів цієї сфери та систематизувати чинники впливу на якість освітніх послуг ВНЗ.

Аналіз літературних джерел показує, що чинники, що впливають на якість освітніх послуг ВНЗ, в найбільш загальному вигляді можна поділити на зовнішні, внутрішні і комбіновані, або фактори, що діють всередині освітньої системи, але зовнішні відносно до сфери вищої освіти, фактори, що є зовнішніми по відношенню до освітньої системи в цілому та фактори, що діють всередині системи вищої освіти [1,2,4].

До зовнішніх факторів впливу на якість освітніх послуг відносять: глобалізацію та інтеграційні процеси, вимоги Болонської декларації, національні та європейські стандарти забезпечення якості вищої освіти, реалізація національної політики в сфері вищої освіти, посилення вимог суспільства, потреб роботодавців, замовників освітніх послуг, здобувачів освіти і т.д. Це далеко не повний перелік зовнішніх чинників, які можуть здійснювати не тільки позитивний, а й негативний вплив на якість освіти у ВНЗ.

До внутрішніх факторів впливу на якість освітніх послуг відносять: ефективність менеджменту у ВНЗ, зокрема планування, організації та контролю процедур стосовно забезпечення якості освітньої послуги, культура якості освітньої діяльності ВНЗ, рівень самоаналізу й самоконтролю, рівень кваліфікації та ступінь свободи науково-педагогічного персоналу у виборі методик і технологій навчання, підвищення кваліфікації НПП, зацікавленість студентів і ін. [2].

Внутрішні фактори впливу на якість освітніх послуг поділяють на об'єктивні і суб'єктивні. Об'єктивні внутрішні чинники: цілі та завдання ВНЗ, нормативно-правові положення та інструкції ВНЗ, потенціал і можливості використання їх навчальним закладом. Суб'єктивними внутрішніми чинниками впливу на якість освітніх послуг є відповідальність тих, хто їх здійснює та контролює: керівництва ВНЗ на всіх рівнях, викладачів, здобувачів освіти як учасників освітнього процесу, їх свідомість й самоорганізація [5].

Комбінованими факторами впливу на якість освітніх послуг вважаються фактори, що залежать як від діяльності ВНЗ, так і від його зовнішнього середовища: знання, уміння і переваги випускників шкіл щодо змісту навчального процесу та кінцевого продукту університетів, процедура вітчизняного ЗНО і оцінка його результатів ВНЗ для вступу абітурієнтів, потреби громадян «капіталізувати» свої таланти і здібності, нагромаджувати соціальний капітал, система та рівень оплати праці НПП ВНЗ, правова і нормативна база ВНЗ та ін..

Оскільки розвиток Болонського процесу зумовлює зростання ролі зовнішніх чинників, на якість вищої освіти в Україні та наявність відмінностей в оцінці значущості факторів пропонується анкета опитування науково-педагогічного персоналу (НПП), роботодавців та студентів щодо впливу факторів на якість освіти у ВНЗ (табл.2).

Анкета опитування для виявлення впливу факторів на якість освітньої послуги ВНЗ

	Назва фактору*	НПП	роботодавці	студенти
Зовнішні	Вплив міжнародних процесів	+	+	+
	Потреба у вищій освіті в суспільстві	+	+	+
	Економічна ситуація в країні	+	+	+
	Національна політика у сфері вищої освіти	+	+	+
	Конкуренція на ринку освітніх послуг	+	+	+
Внутрішні	Відповідальність керівництва ВНЗ	+	+	+
	Наявність внутрішньої системи забезпечення якості освіти	+	+	+
	Рівень кваліфікації НПП	+	+	+
	Мотивація НПП	+	+	+
	Мотивація студентів	-	-	+
	Вимогливість НПП	+	+	+
	Реалізація принципу диференціального підходу в навчанні	+	+	+
	Рівень застосування інноваційних технологій навчання	+	+	+
	Залучення студентів до якості підготовки	+	+	+
	Рівень підготовки абітурієнтів	+	+	+
	Об'єктивність механізму оцінки знань студентів	+	+	+
Комбіновані	Якість освітньої програми	+	+	+
	Законодавча і нормативна база	+	+	+
	Можливості академічної мобільності НПП	+	+	+
	Можливості академічної мобільності студентів	+	+	+
	Рівень академічної свободи ВНЗ	+	+	+
	Моніторинг якості освіти	+	+	+
	Фінансова стабільність ВНЗ	+	+	+
	Рівень матеріально-технічної бази	+	+	+
Взаємодія зі споживачами освітніх послуг і роботодавцями	+	+	+	

*- прямиий вплив фактору

Створення взаємовигідних умов для ефективного функціонування вітчизняної системи вищої освіти, які б сприяли задоволенню інтересів споживачів, ВНЗ, роботодавців, суспільства і держави в сучасних реаліях України, можливе на основі соціального партнерства всіх суб'єктів сфери діяльності ВНЗ за критерієм якості освітньої послуги і конкурентоспроможності ВНЗ.

Список використаних джерел

- [1]. Kharchenko T. O., Horlatova O. M. The research of factors affecting the development of higher educational establishments in Ukraine // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Економічні науки. – 2017.- С.137-144.
- [2]. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
- [3]. Есенбаева Г.А., Какенов К.С., Какенова У.К. Оценка факторов, влияющих на качество образования в ВУЗе // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 2-2. – С. 241-244; URL: <http://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=9565> (дата звернення: 17.01.2020).
- [4]. Хворостяна Н.В. Аналіз основних чинників, які забезпечують якість освіти / Н.В. Хворостяна, М.В. Велікжаніна // Економіка і регіон. – Полтава: ПолтНТУ – 2012. – №3 (34) – С. 25-29.
- [5]. Управління вищим навчальним закладом як суб'єктом ринку : монографія / О. Б. Моргулець. — К. : КНУТД, 2017. — 454 с.
- [6]. The Global Competitiveness Report 2019// Insight Report 2018 -[Електронний ресурс] -Режим доступу: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf

Р. Захарчин (Львів, УКРАЇНА)

ФАКТОР ТАРИ ТА СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ПАКУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ТОРГОВЕЛЬНОМУ ПІДПРИЄМНИЦТВІ

*Львівський інститут економіки і туризму
79000 Львів, вул. Модеста Менцинського, 8,
електронна пошта: romzakharchin@i.ua*

Розвиток економіки знань має чітку орієнтацію на інтелектуальне підприємництво з його засадничими складовими – ідеологією, технологією, креативним мисленням.

Природа підприємництва зазнає значних змін все більше позиціонуючи себе в просторі, де домінують моральні, духовні засади.

Інноваційний розвиток суспільства зумовив появу нового типу споживача, якого характеризують нові очікування в процесі споживання, нові вимоги, нові пріоритети, нова ієрархія потреб.

На появу такого споживача не може не відреагувати сучасне торговельне підприємництво, яке покликане оперативнo та ефективно врахувати всі новітні тренди, споживацькі вподобання та забезпечувати їх задоволення.

Якщо в контексті складової поведінки споживача виокремити дії, що передують і зумовлюють придбання, то видається важливим чинник пакування, тари – як фактор стимулювання цієї дії (або відмови від неї).

Пакувальна індустрія покликана забезпечити вирішення глобальних проблем населення, на першому місці серед яких – забезпечення споживачів якісною товарною продукцією та екологічна безпека довкілля.

Добре відомі основні вимоги до якості тари та упаковки, серед яких безпечність, екологічність, надійність, сумісність, взаємозамінність, економічність. Менше уваги приділяється сучасному дизайну, естетиці та креативності. Ще менше уваги приділяється впливам споживної тари на виховання гастрономічної культури; на відображення культури споживання місцевої продукції; підтримці світових торговельних і кулінарних традицій споживання (чи реалізації продукції); відтворенню місцевих побутових звичаїв і обрядів, релігійних дійств, які супроводжуються відповідними товарами (атрибутами), які можна було б представляти в оригінальній тематичній упаковці.

Усе це підтверджує необхідність розвитку і вдосконалення упаковки як одного із об'єктів інноваційного маркетингу промислового або торговельного підприємства. «Тому в процесі інноваційної діяльності виробники змушені створювати нову або модифікувати існуючу упаковку продукції, що є невід'ємною частиною її комерційного успіху» [1]. Відповідно до цих тенденцій змінюються і функції упаковки у напрямку збільшення термінів зберігання продукції, порційності, оформлення (повторне закриття, різні конструктивні варіації, контрольований відбір тощо).

Нагальність вирішення зазначених проблем зумовлює необхідність застосування системи інноваційного маркетингу, яка у пакувальній справі передбачає

наявність трьох складових: екологічної інновації – тобто створення нової упаковки із використанням максимально безпечних матеріалів як для людини, так і для навколишнього середовища; комунікативної інновації – використання принципово нових інструментів маркетингових комунікацій з метою більш ефективного задоволення потреб споживачів у самому продукті; та інноваційного ресурсозбереження – мінімізації використання [4].

Важливо врахувати дві тенденції на сучасному етапі - поступове розвинення двох напрямків у дизайні пакування: стандартного та ексклюзивного, тобто після епохи масового тиражу та створення стандартних (типових) зразків упаковки все більше уваги приділяється елітній, ексклюзивній упаковці [2].

У більшості випадків ексклюзивна упаковка в Україні тяжіє до копіювання цікавих дизайнерських знахідок дизайнерів інших країн, проте, існують спроби виготовлення ексклюзивних упаковок з використанням національних традицій. Більш перспективним сьогодні здається застосування глибинних цінностей національної культури України з використанням найсучасніших технологічних досягнень світу

Тому доцільно напрацьовувати тару, спеціальні види пакування в котрих можна було б реалізовувати оригінальні місцеві товари (харчові продукти). Тут маємо на увазі не тільки продукцію промислового виробництва.

Візьмемо для прикладу природні щедри Карпат – це і гриби, і дикорослі ягоди, і горіхи, і трави тощо. Чи забезпечений цей сегмент належними видами пакування, які б відповідали усім запитам як місцевих жителів, так і туристів?

Часто ці дари природи, котрі стають товаром, масово, але стихійно реалізуються місцевими мешканцями. Але де і як? Чи варто звинувачувати цих людей, за реалізацію цієї продукції обабіч трас, чи доріг, безпосередньо із землі. Відпускною тарою тут бувають скляні банки, полімерні пакети, або реалізація йде просто насипом в ємкість покупця. Чи не краще, приємніше, естетичніше було б продавати/купувати цю продукцію в тарі, що відповідає природі та збереженню властивостей – в імпровізованих кошиках з деревини, плетених з лози, з елементами хвої, моху, природних галузок, листя, фрагментів кущів.

В торговельному підприємстві варто додати інтелектуально-пізнавальні та промоційні ознаки щодо тари та пакувальної продукції. Зокрема знання народного та релігійного календаря, маркування на тарі з товарами, які приурочені до відповідних дат в різних областях людського буття. Цікавою може бути ідея використовувати тару в ідейно-змістовому контексті місцевих народних звичаїв, обрядів. Наприклад, використовувати тару, в якій «простежується традиція відтворення певних архаїчних елементів у низці бойківських обрядів і звичаїв погляду міфології» [3].

Вкраплення міфологічних сюжетів, історико-культурних образів тощо, як елементів оформлення тари, відтворення фрагментів побутової культури місцевості буде виразно підкреслювати її етнічну самобутність і тим самим посилювати туристичну привабливість краю, а водночас і комерційний успіх товаровиробників.

Цікавою і перспективною може стати для виробників пакування спортивна тематика. В кожному регіоні, місті, є свій спортивний бренд – клуб, команда, спортсмени, тренер, фан-клуб тощо. Можна без логотипів, які захищені авторськими правами, патентами, контрактами, знайти шляхи та формат використання таких брендів

в різних варіантах пакування товарів, чи їх позиціонування. Популяризувати спортивні фанатські рухи, ідентифікувати в пакуванні тематику вболівальників та вболівання. Наприклад, розміщувати на тарі інформацію про «розумне вболівання», без порушень існуючих норм і правил (заборона проявів агресії, насильства, расизму, використання фаєрів тощо). Чи маємо ми достатньо прикладів популяризації спортивної слави Львова, регіону в товарній продукції? Скоріше ні, ніж так. А це інформація для роздумів та простір дії для пакувального підприємства.

Пакування може послужитися і в такій відповідальній місії, як гастрономічне просвітництво. Зокрема, сприяти формуванню культури подачі, використання, споживання окремих продуктів харчування. А відтак, доцільно випускати оригінальну, спеціальну тару, зі спеціальними позначками, символами, які б підказували порядок послідовність розташування (наприклад, сирів) при їх подачі до столу.

Висновки

Інновації в індустрії пакування можуть бути реалізовані в тім числі і через наступні кроки:

1. Активний розвиток тари, пакування інтелектуального характеру, спрямованих на туристичний сегмент споживачів. Таке пакування, попри технологічні параметри, повинне забезпечувати також інформаційно-просвітницьку місію та відображати елементи національно-етнічної ідентифікації, місцевого побуту, звичаїв, обрядів, ритуалів, релігійно-подієві мотиви.

2. Засобами нового оригінального пакування сприяти просуванню на споживчому ринку товарів місцевого виробника. Звернути особливу увагу на товари природного походження, для прикладу, гірських районів Карпат. Напрацьовувати креативні види пакування для грибів, ягід, горіхів, меду, сирів, трав тощо, яке б підкреслювало та популяризувало натуральність, екологічну чистоту, розвивало культуру здорового харчування.

3. Рекомендувати розробникам та виробникам напрацьовувати тару харчового призначення, з елементами просвітницького дизайну, яка водночас знайомила б з особливостями сервірування, подачі, споживання конкретних продуктів, тобто популяризувала б гастрономічну культуру

4. Розвивати випуск ексклюзивної тари для регіональних товарних брендів.

Список використаних джерел

- [1]. Біловодська О. А., Клісінські Я. С., Молибг М. А. Пакування в процесі інноваційної діяльності як складова управління розподілом товарів. "Маркетинг і менеджмент інновацій", №4, 2016
- [2]. Ганоцька О. В. Дизайн споживчої упаковки в Україні: стандарт та ексклюзив : дис. – автореф. дис... канд. мистецтвознав.: 17.00. 07/ОВ Ганоцька, 2008.
- [3]. Коломийчук О. Етнічна ідентичність бойків крізь призму календарної звичаєво-обрядової практики: міфологічний аспект. Наукові записки. Серія «Культурологія». Матеріали VI Міжнародної наукової конференції «Культура в горизонті сталих і плинних ідентичностей» (12-13 квітня 2013 року, м. Острог) (2013): 171-181.
- [4]. Телетов О. С., Шатова В. М. Упаковка як об'єкт інноваційного маркетингу //Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2014. – №. 2. – С. 11-20.

РОЛЬ ТЕКСТИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА У ПРОМИСЛОВІСТІ УКРАЇНИ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів вул. С. Бандери, 12 електронна пошта: virakos21@ukr.net

Текстильна галузь є однією з найважливіших, оскільки виготовляє товари масового вжитку, а також дає можливість працевлаштувати значну кількість робочої сили (понад 90000 осіб) [1]. Для виготовлення продукції текстильної виробництва вимагається сировина сільськогосподарської та хімічної промисловості, тому текстильна галузь має безпосередній вплив на функціонування та розвиток цих напрямів економіки України. Значний вплив на текстильну галузь України має Західний регіон, до якого входять Львівська, Тернопільська, Волинська, Івано-Франківська, Рівненська, Чернівецька та Закарпатська області.

Текстильна галузь обіймає такі напрями промислового виробництва, як виготовлення виробів зі шкіри та тканематеріалів. Очевидно, що ці виробництва потребують сировинних ресурсів, а також технологічного обладнання для їх перероблення разом з необхідними технологіями для доведення сировинних ресурсів до рівня напівфабрикату. Крім того, для реалізації даних технологічних процесів вимагається відповідні енергетичні ресурси, кадрове забезпечення, а також ринки збуту готової продукції включаючи і логістичну систему.

Виробництво тканинних матеріалів вимагає таких сировинних ресурсів, як льон, бавовну та шерсть. В умовах Західної України очевидним є те, що можна в достатніх обсягах вирощувати льон та овечу шерсть. Проте на даний час велика кількість підприємств працює на умовах давальницької сировини, що призвело до занепаду даної галузі в Україні. На цьому фоні легка промисловість України практично почала зникати і лише завдяки зусиллям підприємців вдається утримати її залишки. Згідно статистичних даних у 2013 р. у текстильній галузі працювало 3189 підприємств, а у 2018 р. лише 2672 підприємства [1]. Таким чином текстильна галузь на даний час займає одну з останніх позицій у промисловому виробництві. На рис.1 показано частку текстильного виробництва України та Західного регіону у переробній промисловості України протягом 2013- 2018 рр.

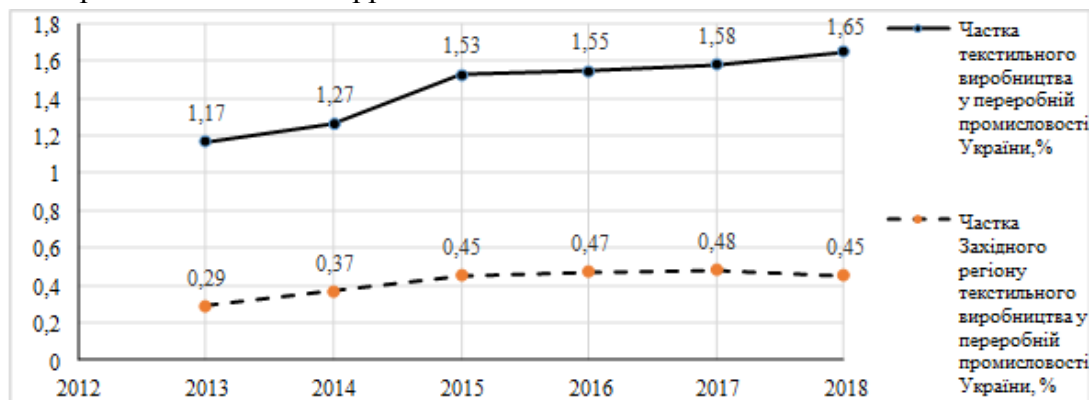


Рис.1. Динаміка частки текстильного виробництва України та Західного регіону у переробній промисловості України

Протягом 2013-2018 рр. має місце збільшення частки текстильного виробництва України у переробній галузі, зокрема у 2013 р. частка текстильного виробництва становила 1,17%, а у 2018 р. – 1,65%. Частка Західного регіону має дещо іншу тенденцію, а саме з 2013 р. до 2017 р. відбувається зростання цього показника з 0,29% до 0,48% відповідно, але у 2018 р. спостерігається зменшення до 0,45%, що є негативно для Західного регіону. У табл. 1 наведено обсяги реалізованої текстильної продукції та ланцюгові темпи їх росту протягом 2013-2018 рр. [1].

Таблиця 1

Обсяг та темпи росту реалізованої текстильної продукції України та Західного регіону

Роки/ Показники	Текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів України загалом.	у т. ч Західний регіон, з нього область:	Волинська	Закарпатська	Івано-Франківська	Львівська	Рівненська	Тернопільська	Чернівецька
Обсяг реалізованої текстильної продукції, млн.грн.									
2013	9606	2335,5	145,5	414,2	260,6	939,3	213,2	157	205,7
2014	11510	3329,17	206,3	692,57	382,2	1343,3	264	172,6	268,2
2015	17384,4	5139,1	281,7	971,6	575	2070,7	488,1	286,8	465,2
2016	20344,4	6112,5	371,7	1222,6	432,5	2618,4	656,5	324,4	486,4
2017	25653,3	7795,7	615,6	1409,1	468,4	3394,4	1005,1	311,1	592
2018	31129,7	8573,7	786	1611,3	497	3966	884,5	321,8	507,1
Темпи росту реалізованої текстильної продукції (ланцюговий), %									
2014/2013	119,8	142,5	141,8	167,2	146,7	143,0	123,8	109,9	130,4
2015/2014	151,0	154,4	136,5	140,3	150,4	154,2	184,9	166,2	173,5
2016/2015	117,0	118,9	131,9	125,8	75,2	126,4	134,5	113,1	104,6
2017/2016	126,1	127,5	165,6	115,3	108,3	129,6	153,1	95,9	121,7
2018/2017	121,3	110,0	127,7	114,3	106,1	116,8	88,0	103,4	85,7

Загалом по Україні обсяг реалізованої продукції текстильної галузі у 2018 р. збільшився у 3,2 рази порівняно з 2013 р., що свідчить про позитивні тенденції в галузі, а також про підвищення якості готової продукції. Аналіз табл.1 вказує на те, що аналогічна тенденція зберігається і у Західному регіоні, так у 2018 р. обсяг реалізованої продукції зріс у 3,67 рази у порівнянні з 2013 р. Проте аналіз відносних показників, свідчить про циклічність темпів росту реалізованої продукції. У 2015 р. та у 2017 р. відбувається зростання ланцюгових темпів росту реалізованої продукції, при цьому найсуттєвіший стрибок був у 2015 р. і темп приросту склав понад 50%, як по Україні, так і практично по всіх областях Західного регіону, але у 2014 р. та у 2018 р. спостерігається певне зниження цього показника, що є негативним для економіки України.

Список використаних джерел

[1]. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

CRYPTOCURRENCIES INVESTMENT ATTRACTIVENESS

Lviv Polytechnic National University
S. Bandera St., 12, 79013 Lviv, Ukraine
E-mail: akostiv11@gmail.com

Since the launch of Bitcoin in 2008, hundreds of similar projects based on the blockchain technology have emerged. These projects got the name - cryptocurrencies (also coins or cryptos in the Internet slang). Some are extremely valuable nowadays, and others may have the potential to become extremely valuable in the future . In fact, on the 6th of December of 2019, Bitcoin has a market capitalization above \$140 billion.

In the research used the data from the «coinmarket API», analysed with Python tools and displayed in the output. The process of importing «Python.pandas», reading the data from «coinmarket API» and printing out the first few lines returns the following result:

	id	name	symbol	rank	price_usd	price_btc	24h_volume_usd	market_cap_usd
0	bitcoin	Bitcoin	BTC	1	8647.142747	1.000000	3.435559e+10	15711577339
1	ethereum	Ethereum	ETH	2	165.571753	0.019147	1.370747e+10	1810429109
2	xrp	XRP	XRP	3	0.233762	0.000027	2.256105e+09	1020460096
3	bitcoin-cash	Bitcoin Cash	BCH	4	332.029414	0.038397	4.609034e+09	605342745
4	bitcoin-sv	Bitcoin SV	BSV	5	261.362351	0.030225	3.169864e+09	476269561

The previous API call returned only the first 100 coins, but we want to explore as many coins as possible. Moreover, we can't produce a reproducible analysis with live online data. To solve these problems was loaded a CSV file created on the 6th of December of 2019 using the API call «...coinmarketcap_06122019.csv». After counting the number of values, we found that the number of coins in data-table equals to 1326 and the records of market capitalization appear only 1031 times. Why do the «count()» function for «id» and «market_cap_usd» differ above? It is because some cryptocurrencies listed in «coinmarketcap.com» have no known market capitalization, this is represented by «NaN» value in the data, and «NaN» values are not counted by «count()» function. These cryptocurrencies are of little interest to us in this analysis, so we discarded the for further analysis.

At the time of writing, Bitcoin is under serious competition from other projects, but it is still dominant in market capitalization. To determine how big the «leader» compared with the rest of the coins the better way to make visualization (*coin_name* vs *percentage_of_market_capitalization*).

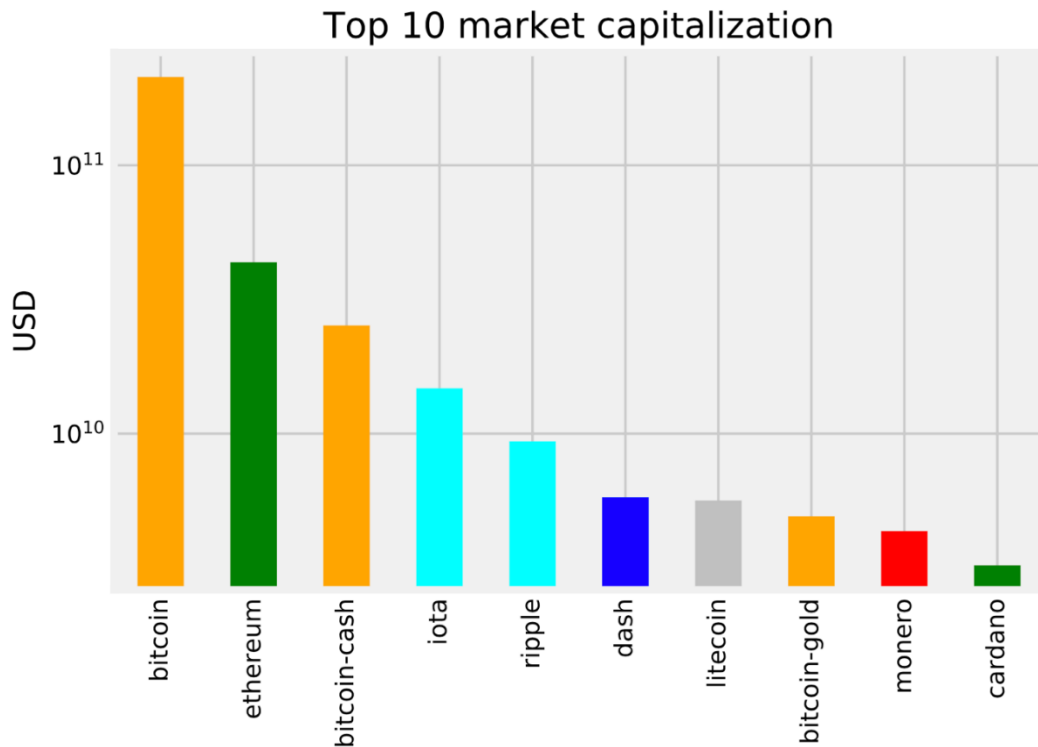


Fig. 1. Visualisation of market capitalization of different cryptocurrencies.

For the colors rationale: bitcoin-cash and bitcoin-gold are forks of the bitcoin blockchain. Ethereum and Cardano both offer Turing Complete smart contracts. Iota and Ripple are not minable. Dash, Litecoin, and Monero get their own color.

The cryptocurrencies market has been spectacularly volatile since the first exchange opened. The next step will be exploring the volatility a bit more. We will begin by selecting and plotting the 24 hours and 7 days percentage change, which we already have available.

id	percent_change_24h	percent_change_7d
flappycoin	-95.85	-96.61
credence-coin	-94.22	-95.31
coupecoin	-93.93	-61.24
tyrocoin	-79.02	-87.43
petrodollar	-76.55	542.96

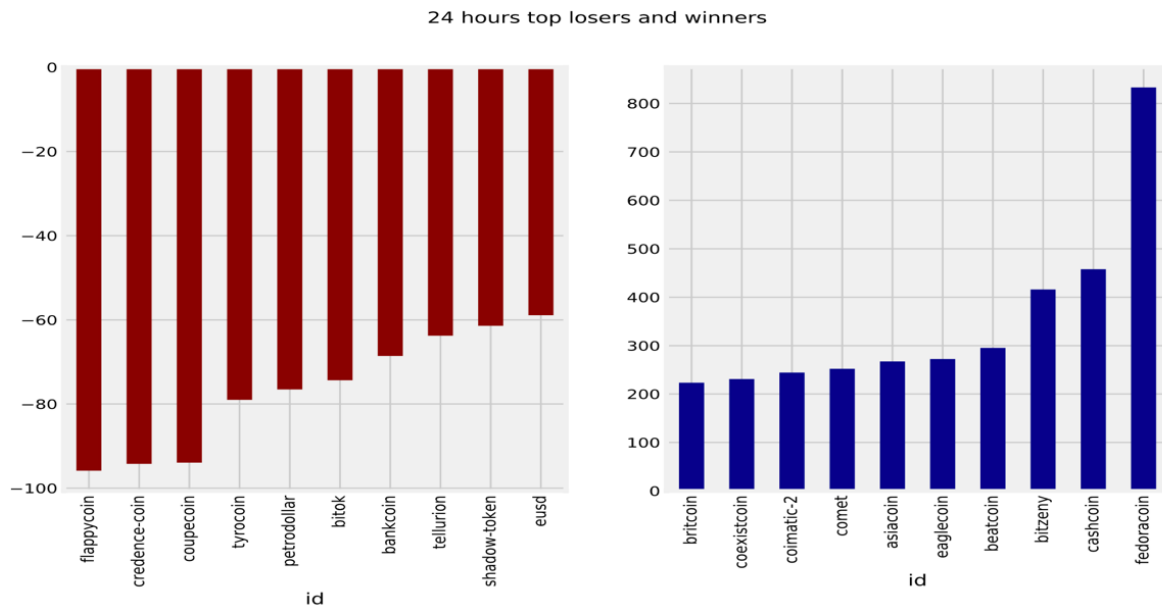


Fig. 2. The top 10 biggest gainers and top 10 losers in market capitalization.

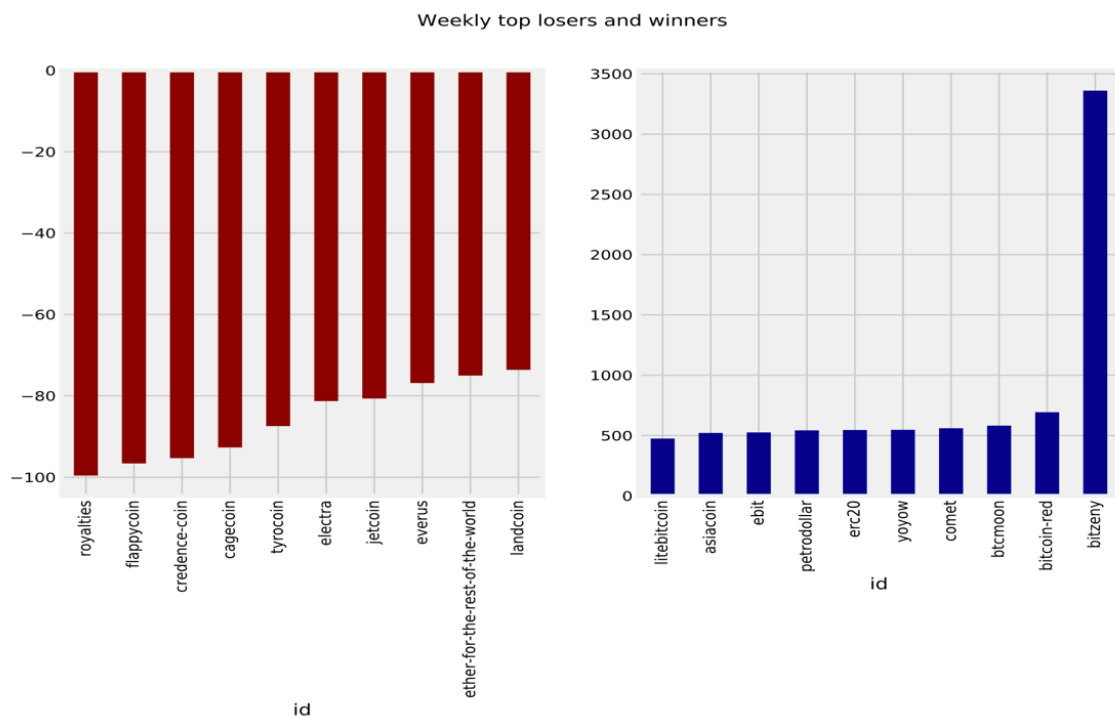


Fig. 3. Weekly «gainers» and «losers».

The names of the cryptocurrencies above are quite unknown, and there is a considerable fluctuation between the 1 and 7 days percentage changes. As with stocks, and many other financial products, the smaller the capitalization, the bigger the risk and reward. Smaller cryptocurrencies are less stable projects in general, and therefore even riskier investments than the bigger ones (*Cryptocurrencies are a new asset class, so they are not directly comparable to stocks. Furthermore, there are no limits set in stone for what a «small» or «large» stock is. Finally, some investors argue that bitcoin is similar to gold, this*

would make them more comparable to a commodity instead). Let's classify our dataset based on Investopedia's capitalization definitions for company stocks.

Note that many coins are not comparable to large companies in market cap, so they will divert from the original Investopedia definition by merging categories («*biggish group*» = *large capitalization* + *medium capitalization* + *small capitalization*).

These are the market capitalization definitions from Investopedia:

- Large capitalization: +10 billion;
- Medium capitalization: 2 billion – 10 billion;
- Small capitalization: 300 million – 2 billion;
- Microcapitalization: 50 million – 300 million;
- Nanocapitalization: below 50 million.

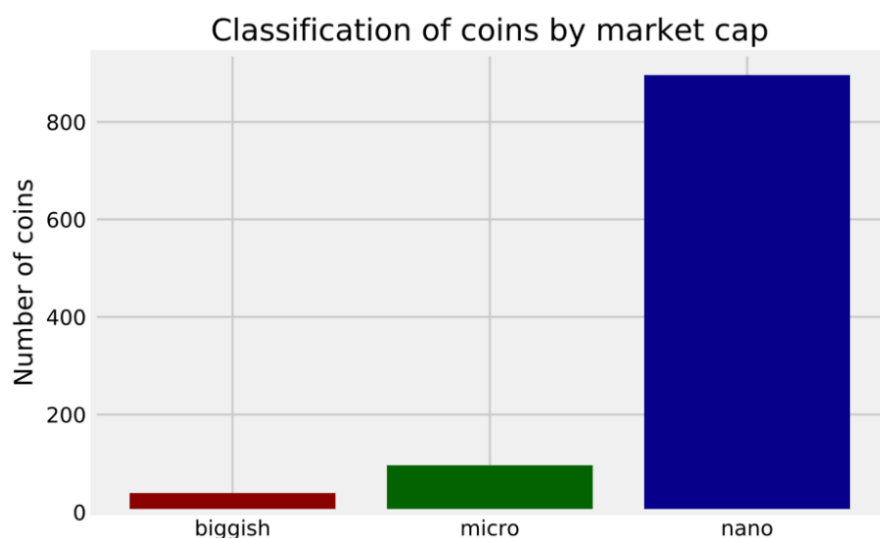


Fig. 4. Illustration of coins classification.

Conclusions and prospects.

The cryptocurrency market is exceptionally volatile and any money you put in might disappear into thin air. Cryptocurrencies mentioned here might be scams similar to Ponzi Schemes or have many other issues (overvaluation, technical, etc.). A cryptocurrency has no intrinsic value apart from what a buyer is willing to pay for it at a point in time. This makes it very susceptible to huge price swings, which in turn increases the risk of loss for an investor. Bitcoin, for example, plunged from \$260 to about \$130 within a six-hour period on April 11, 2013. While opinion continues to be deeply divided about the merits of Bitcoin as an investment – supporters point to its limited supply and growing usage as value drivers, while detractors see it as just another speculative bubble – this is one debate that a conservative investor would do well to avoid.

References

- [1]. F. Provost, T. Fawcett. *Data Science for business*, O`reilly Sebastopol, 2019.
- [2]. Investopedia – URL: <https://www.investopedia.com/terms/l/large-cap.asp> (Date visited: 18.01.2020).

К. Кохалевич, Х. Голодовська (Львів, УКРАЇНА)

РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ УКРАЇНИ У ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: Slonya24@gmail.com

Останнім часом під впливом інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу, трансформаційних перетворень інноваційних та інформаційних технологій та всезростаючого значення мережі Інтернет вельми значну роль відіграє електронна комерція, формування та розвиток якої зумовлено успішним веденням господарської діяльності усіма суб'єктами електронного бізнесу у міжнародному просторі. Україна як повноправний член світової спільноти повинна вчасно реагувати на нові виклики стрімких змін е-комерції для більш ефективного функціонування у глобальному середовищі, використовуючи при цьому багаторічний досвід високорозвинених країн у даній галузі електронного бізнесу.

Бурхливий розвиток інформаційних технологій в кінці ХХ – на початку ХХІ ст. зумовив початок культурної та економічної глобалізації. Поява глобальної мережі Інтернет стала початком періоду, коли комп'ютерні технології здійснили революцію практично у всіх сферах людського життя. В деяких розвинутих країнах світу Інтернет стає досить високоприбутковою формою товарно-грошових відносин, яка активно впроваджується у всі сектори економіки. А суб'єкти господарювання, які першими почали використовувати глобальну мережу для ведення електронної комерції, отримали ряд конкурентних переваг, а також швидкий доступ до інформації та ресурсів.

Незважаючи на стрімкий розвиток мережі Інтернет та зв'язків у ній, сьогодні не існує єдиного визначення, яке б чітко визначало суть поняття «електронна комерція».

У процесі дослідження способів здійснення електронної комерції вченими було запропоновано широкий спектр видів даної сфери господарської діяльності. За ознакою секторального функціонування е-комерції виділяють: B2B – (бізнес для бізнесу), B2C – (бізнес для споживача), B2G – (бізнес для уряду), C2C – (споживач для споживача), G2C (уряд для споживача).

Щодо певного історичного поступу, електронна комерція поступово пройшла етапи уніфікації та стандартизації різних систем електронного обміну. У 80-х роках ХХ ст. на базі англійських та американських стандартів міжнародна організація із стандартизації ISO розробила новий стандарт Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport (EDIFACT, ISO 9735). Одночасно динамічно зростали обсяги електронної торгівлі, а також кількість компаній, які її здійснювали. Так, у 1996 р., коли торгівля за допомогою Інтернету лише формувалася, обсяг EDI-транзакцій становив 300 млрд дол. США, а в 1999 р. – 1,1 трлн дол. США. Галузь електронної комерції й надалі зберігала надзвичайно динамічні темпи розвитку – на

початку століття вона подвоюється щорічно, а наприкінці 2003 р. обсяг світової торгівлі через мережу Інтернет досяг майже 1,25 млрд дол. США.

Список світових лідерів електронної торгівлі за останні кілька років практично не змінився. Перші три позиції, як і раніше, займають США, Японія і Китай. У десятку «гігантів» інтернет-комерції також входять Німеччина, Південна Корея, Великобританія, Франція, Канада, Індія та Італія.

Україна, незважаючи на кризові явища в економіці, не є виключенням із світових тенденцій розвитку електронної комерції, де даний спосіб ведення бізнесу також розвивається. Проте при аналізі стану та тенденцій розвитку е-комерції в нашій країні, можна стикнутися з деякими труднощами. По-перше, до 2016 року в Україні не існувало чіткого, законодавчо визначеного поняття «електронна комерція», що значно обтяжувало процес збирання статистичних даних щодо її розвитку. По-друге, оцінка е-комерції також обтяжується непрозорістю онлайн-торгівлі у зв'язку з великою кількістю дрібних Інтернет-магазинів. По-третє, в Україні не існує офіційної статистики щодо розвитку е-комерції. Державна служба статистики не здійснює обстеження інформації щодо Інтернет-користувачів, доступу до мережі. Тому відсутність достовірної інформації унеможливорює точний аналіз стану та перспектив розвитку електронної комерції України. По-четверте, експерти зазначають, що у 2014 р. біля 17 % регулярного потоку відвідувачів українська електронна комерція позбулася через анексію Криму та війну на сході України.

Обсяги українського ринку електронної комерції суттєво відрізняються від світових. Український ринок е-комерції за 2018 рік виріс на третину – до до 65 млрд грн. За даними EVO business, частка e-commerce продовжувала рости і в 2019-му, але вже не так стрімко – на 25%, до 81,25 млн грн.

За даними Web Expert, 71% українських Інтернет-користувачів відвідують сайти, пов'язані з е-комерцією. За підсумками минулого року, темп зростання продажів в Інтернеті України залишається другим в Європі.

Електронна комерція в Україні розвивається досить стабільно, відповідно до економічної ситуації в державі. Проте, існує велика кількість бар'єрів, які можуть гальмувати позитивні зміни в процесі становлення е-комерції на вітчизняному ринку, а саме: відсутність належного нормативно-правового забезпечення даного виду господарської діяльності, незначне зростання вартості Інтернет-покупок через низький рівень платоспроможності населення, відсутність необхідної інформаційної та логістичної інфраструктури для забезпечення подальшого розвитку тощо.

Таким чином, електронна комерція – це вид економічної діяльності, сутність якої полягає у здійсненні різноманітних господарських операцій між суб'єктами комерційної діяльності у віртуальному просторі, тобто із застосуванням мережі Інтернет та інших інтерактивних можливостей.

Розвиток електронної комерції набуває усе більшого значення в умовах глобалізації господарських процесів, що пов'язано з можливістю досягнення глобальної присутності і здійснення господарської діяльності у світовому масштабі, глобального вибору товарів та послуг незалежно від географічного положення суб'єктів, оптимізації товарних потоків, зменшення витрат на обслуговування операції, що, у свою чергу, веде до зниження цін, появи нових товарів та послуг.

С. Стасевич¹, В. Дзвоник² (Львів, УКРАЇНА), Ю. Кравчук³ (Тернопіль, УКРАЇНА)

ІНТЕРНЕТ МАРКЕТИНГ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

¹ Кафедра екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет “Львівська політехніка”, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: stasevych@ukr.net

² Кафедра підприємництва та екологічної експертизи товарів, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет “Львівська політехніка”, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: dzvonuk1@gmail.com

³ Коледж економіки, права та інформаційних технологій при Тернопільському національному економічному університеті, Тернопіль, вул. Львівська, 11а

Інтернет маркетинг – це маркетинг, який здійснює продаж товарів та послуг з використанням сучасних цифрових технологій і гаджетів у глобальній мережі INTERNET. Наприкінці 20 століття розпочався швидкий розвиток нових комунікаційних ліній у мережі INTERNET, та значне збільшення швидкості передачі даних у них від 24 Мбіт/с на завантаження (з початку 90-х років минулого століття для дротових з'єднань тодішніх телефонних ліній) і до 10 Гбіт/с і вище у сучасних оптоволоконних лініях. Швидкість прийом даних в оптоволоконних лініях є в 416 разів вищою за швидкість у мідному кабелі, а швидкість передачі даних – в 10000 разів вища. Поява нових малогабаритних переносних цифрових пристроїв із швидкісним 4G інтернетом перенесло використання маркетингових технологій у новий цифровий світ. Мережа Інтернет – це величезний глобальний електронний ринок, в якому відбувається спілкування, рекламування товарів та послуг, проводяться фінансові операції. І все це можливо «з одного пристрою» «у будь-якому місці» і «у будь-який час». Це головна перевага сучасних інформаційних технологій використання «24 на 7» – 24 години на добу та сім днів на тиждень. Інформація у сучасних мережах поширюється дуже швидко, тому слід вміти використовувати сучасні технології для реклами своєї фірми, реклами своїх товарів та послуг. Інтернет маркетинг – це дії, спрямовані на просування товарів і послуг в мережі Інтернет, він дозволяє підвищити відвідуваність сайту фірми, швидко знайти цільову аудиторію. І основна мета інтернет маркетингу – це перетворити відвідувача сайту у потенційного покупця товару чи послуги та збільшити прибуток фірми [1]. Можна виділити три переваги інтернет маркетингу:

– інтрактивність: в Інтернеті можна онлайн взаємодіяти з аудиторією, тримати зв'язок із клієнтами, контролювати ситуацію;

– таргетування: дозволяє виділити із маси людей тільки цільову аудиторію і надавати рекламу тільки цій групі;

– веб аналіз: дозволяє виявити заходи, які використовувалися і виявилися найбільш ефективними для привабливання людей на сайт та спонукання їх на покупки.

Зростання продажів у фірмі основане на залученні відвідувачів на сайт, на затримуванні відвідувачів на сайті, і бажанні відвідувачів знову повернутися на сайт. Стратегію в інтернет маркетингу можна побудувати так. По-перше, визначити свою

цільову аудиторію, чому люди купують ваш товар чи послугу. По-друге, вивчити стратегію своїх конкурентів та можливість залучення покупців для вирішення їх потреб. По-третє, визначити цілі і методи для їх вирішення, які інструменти інтернет маркетингу будете використовувати. В інтернет маркетингу немає стандартних покрокових інструкцій для всіх видів бізнесу. Для кожного конкретного випадку визначається своя індивідуальна стратегія із використанням інструментів інтернет маркетингу. Перерахуємо основні інструменти інтернет маркетингу.

1. Лендінг. Створення односторінкового сайту (landing page) для ознайомлення аудиторії з вашим продуктом. Основна ціль – зробити певну дію, наприклад натиснути кнопку "zareєstrувatisia". Односторінковий сайт є ефективнішим за повноцінний сайт: дешевшим та який швидко пишеться. Інформація на сайті повинна бути зручно візуально представлена та зрозумілою для відвідувачів.

2. Веб аналіз. Для покращення бізнес процесів на сайті необхідно провести збирання та аналіз інформації про відвідувачів. Для цього можна використати Google Analytics.

3. SEO оптимізація. Тут проводиться оптимізація сайту для веб-переглядача, щоб підняти його на вищі позиції у пошуку.

4. Використання соціальних мереж. Соціальні мережі є дуже зручним каналом розповсюдження вашої реклами. Цей акаунт дозволяє рекламувати вашу фірму та напряду спілкуватися з своєю аудиторією. Створити свою ком'юніті, учасники якого будуть самі просувати товар у мережі.

5. Контент маркетинг. Акаунти у соціальних мережах необхідно наповнити корисною порадою, корисний матеріал для розв'язання якихось проблем.

6. Контексна реклама. Можна скористатися платним сервісом Google Adwords.

7. Розсилання. Для залучення нових клієнтів неохідна масова розсилка листів своїм підписникам. тут потрібно врахувати частоту розсилки листів та корисність інформації у ній [2]

8. Сервіси чата, зворотнього дзвінка та CRM. Встановлені чат і сервіс зворотнього дзвінка розв'язують питання відвідувачів і допомагають здійснити покупку. Сервіс CRM необхідний для контролю і обліку дій клієнтів: заявки, покупки, повідомлення, контактні дані. Перспективи розвитку інструментів інтернет маркетингу. На теперішній час все більше уваги приділяється якості контент маркетингу. Зараз важливо зробити статті сайту максимально якісними, цінними і зрозумілими, тоді він буде самостійно себе поширювати через репости, лайки у соціальних мережах. Необхідно проводити оптимізацію сайтів під мобільний трафік. А також робити сторінки сайтів, які є оптимізовані під мобільні пристрої.

Список використаних джерел

- [1]. Інтернет джерело: стаття *Cost Per Action (CPA): How to Lower Your CPA in AdWords*. Дата посилання: 08.10.2019 рік. Сайт: <https://www.wordstream.com/cost-per-action>.
- [2]. Інтернет джерело: стаття *Cost-per-click (CPC): Definition*. Дата посилання: 01.10.2019 рік. Сайт: <https://support.google.com/google-ads/answer/116495?hl=en>.

В. Мацук (Львів, УКРАЇНА)

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ
ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА НА РИНКУ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка»
79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: coolwhitev_1989_@ukr.net*

У науковій літературі, яка присвячена проблемам розвитку підприємництва досить багато праць присвячених висвітленню особливостей оцінювання економічних явищ і процесів. Критичний аналіз літературних джерел показав, що науковці до оцінювання підходять з позиції різних підходів: кількісного, якісного, системного, комплексного, динамічного, функціонального. Часто застосовувані для оцінювання тих чи інших об'єктів два і більше наукових підходів комбінуються, наприклад, кількісний і якісний, якісний і системний, системний, кількісний і функціональний .

Узагальнення наукових праць дозволяє стверджувати, що вибір підходу до оцінювання конкретних процесів і явищ, які характеризують розвиток суб'єкта підприємництва перебуває у залежності від цілей оцінювання, тобто від інформаційних потреб аналітика. Вони можуть полягати в необхідності отримання відомостей про:

– фінансовий стан підприємства (сукупність показників, що відображають наявність, розміщення і використання ресурсів підприємства, реальні й потенційні фінансові можливості підприємства;

– рівень інвестиційної привабливості підприємства (сукупність характеристик які в сумі показують, наскільки ефективно буде вкладати кошти в подальший розвиток підприємства;

– рівень автономності активів підприємства (співвідношення власного капіталу підприємства до всіх фінансових ресурсів. Значення показника говорить про те, яку частину своїх активів підприємство здатне профінансувати за рахунок власних фінансових ресурсів;

– рівня безпеки системи управління підприємством (це рівень захищеності системи управління діяльністю підприємства від негативних впливів зовнішнього середовища, а також здатність швидко усунути різноманітні загрози або пристосуватися до існуючих умов, що позначаються негативно на діяльності підприємства;

– інтелектуальний потенціал підприємства (система інтелектуальних ресурсів, які у своїй взаємодії і взаємозв'язку створюють внутрішні, актуальні в певний період часу можливості підприємства для провадження інноваційноспрямованої господарської діяльності з метою забезпечення його конкурентних переваг [1];

– рівень конкурентоспроможності продукції підприємства (набір вартісних та якісних характеристик, що надають можливість створювати для певного товару комплекс переваг у задоволенні споживчих потреб, що і відрізняє його від товарів конкурентів і тим самим створює можливість успішної реалізації товару на ринку [4];

– характер динаміки отримання фінансових результатів діяльності (в даному випадку йдеться про позитивну або негативну тенденцію для кожного показника зокрема, а також про стійкість динаміки) тощо.

Перелік цих потреб невичерпний, тому саме потреби є вихідними у конкретизації об'єкта оцінювання, наукового підходу до оцінювання, критеріїв оцінювання обраного об'єкта і методів оцінювання.

Досліджені наукові праці вказують на те, що при оцінюванні діяльності суб'єктів підприємництва отримані результати можуть базуватись на:

– монокритеріальному оцінюванні (застосовується якийсь один критерій для трактування результатів оцінювання певного об'єкта);

– бікритеріальному оцінюванню (застосовується два критерії для трактування результатів оцінювання певного об'єкта);

– полікритеріальному оцінюванню (застосовується кілька критеріїв для трактування результатів оцінювання певного об'єкта) [2].

Підприємницька діяльність на ринку харчових продуктів, з одного боку, не відрізняється від підприємницької діяльності на інших ринках. Підприємці переслідують ті ж цілі і зазнають дії тих самих економічних законів, які діють в економіці загалом, проте, з другого боку, їх соціальна відповідальність набагато вища ніж на інших ринках. Від якості створеної ними пропозиції залежить безпечність споживання. Враховуючи це, оцінювання діяльності суб'єктів підприємництва на ринку харчових продуктів має бути збалансованим, а отже системним і, як мінімум, бікритеріальним.

Далеко не кожна система оцінювання є збалансованою. Сутність збалансованості системи оцінювання діяльності суб'єктів підприємництва на ринку харчових продуктів полягає у тому, що при формуванні ключовим є паритетність двох груп показників, а саме показників економічної ефективності суб'єктів підприємництва і показників якості та безпечності харчових продуктів, пропозицію яких створюють ці суб'єкти. Тому оцінювання діяльності суб'єктів підприємництва на ринку харчових продуктів не може відбуватись однобоко, воно вимагає перманентного виявлення негативних відхилень в кожній з груп і прийняття відповідних регулювальних рішень для усунення відхилень. Оскільки підбір об'єктів, критеріїв, показників і підходів до оцінювання відбувається ситуативно, на основі управлінських потреб, то їх формалізація не є доцільною. Проте, виходячи з реалій підприємницького середовища на ринку харчових продуктів слід взяти до уваги, що вимоги до якості та безпечності харчових продуктів є доволі стандартизовані. Йдеться про систему НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point), яка є добре відомою у світі сьогодні активно впроваджується в Україні. За даними Всесвітньої організації здоров'я (ФАО ВООЗ) захворювання, що асоціюються з харчовими продуктами, являють собою надзвичайно складну для вирішення проблему не тільки у країнах, що розвиваються, а й у розвинутих країнах, з огляду на суттєву шкоду для здоров'я людей та значні економічні збитки. Більше однієї третини населення розвинутих країн потерпають від харчових захворювань кожного року, і, звичайно, проблема є більш складною та глибшою для країн, що розвиваються [3].

Отже, вибір суб'єкта підприємництва на ринку харчових продуктів об'єктів, критеріїв, методів і підходів до оцінювання відбувається не лише на основі ідентифікованих потреб чи виявлених ініціатив, а також під впливом спеціалізації підприємства.

Побудова збалансованої системи оцінювання діяльності суб'єктів підприємництва на ринку харчових продуктів має бути орієнтована на те, щоб при виконанні усіх нормативно-правових умов підприємство було економічно ефективним. Таке балансування між очікуваними значеннями економічних показників і показників безпечності та якості розглядається у дисертації як запорука конкурентоспроможності суб'єктів підприємництва на ринку харчових продуктів.

Список використаних джерел

- [1]. Князь С.В., Холявка Л.Ю. *Сутність поняття і характеристики інтелектуального потенціалу підприємства.*
- [2]. Кузнєцов А.А. *Моделювання полікритеріальної оцінки стану управління корпоративною культурою машинобудівних підприємств* http://www.investplan.com.ua/pdf/19_2013/20.pdf].
- [3]. *Посібник для малих та середніх підприємств м'ясопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР* https://smr.gov.ua/images/misto/Pipryemstvo/Harchuvannya/6._posibnyk_nassr.pdf].
- [4]. 4. Фарат О.В., Красілич І.О. *Ознаки конкурентоспроможності продукції промислових підприємств* www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe].

І. Найвер, Я. Заяць, О. Яровий (Львів, УКРАЇНА)

ПРИРОДНИЙ ГАЗ ЯК ОБ'ЄКТ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ ПРИ ВИКОНАННІ СУДОВИХ ТОВАРОЗНАВЧИХ ЕКСПЕРТИЗ

*Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України
79040 Львів, вул. Конюшинна, 24, електронна пошта: zbir@ukr.net*

В умовах сучасної ринкової системи в Україні досить привабливим об'єктом для злочинності є правопорушення в бюджетній сфері. Принцип ефективного використання бюджетних коштів є одним з основних принципів, на якому ґрунтується бюджетна система України. Цей же принцип покладено в основу державної політики у сфері публічних закупівель. Процес державних закупівель має бути грамотно збудований, а вимоги до нього закріплені чіткими нормами законодавства, що не допускають неоднозначного трактування [1]. Проблеми, які виникають та пов'язані із закупівлею товарів за державні кошти, продовжують бути актуальними, як при розслідуванні правопорушень так і при здійсненні судових експертиз. До таких злочинів відносяться привласнення коштів службовими особами бюджетних установ при здійсненні закупівель через фіктивні фірми, по завищених цінах, розтрата майна або заволодіння ним шляхом зловживання службовим становищем [1].

На теперішній час поширеного характеру набули кримінальні провадження, порушені за ознаками вчинення правопорушень при закупівлі бюджетними установами природного газу. Головним питанням для органів досудового розслідування стали питання щодо визначення ринкової вартості природного газу на встановлену дату оцінки для різних категорій споживачів. Тому щоб довести правопорушення при закупівлі природного газу, орган досудового розслідування – замовник експертизи повинен залучити експерта товарознавця для встановлення ринкової вартості, щоб встановити дотримання законодавства про державні закупівлі.

Функціонування ринку природного газу, в Україні визначені Законом України «Про ринок природного газу» [2], та Законом України «Про публічні закупівлі» [3] відповідно до яких встановлено процеси купівлі-продажу, постачання природного газу, умови закупівлі, а також надання послуг з його транспортування, розподілу, зберігання (закачування, відбору). Ринок природного газу - сукупність правовідносин, що виникають у процесі купівлі-продажу, постачання природного газу, а також надання послуг з його транспортування, розподілу, зберігання (закачування, відбору), послуг установки LNG (LNG – *Liquefied natural gas* (зріджений природний газ)) [2].

Враховуючи те, що природний газ має масовий характер виробництва і споживання, велика кількість виробників і широке коло споживачів, він класифікується, як біржовий товар та відповідає 5-й товарній групі – «паливно-енергетичні матеріали» [4]. Природний газ відноситься до промислової сировини, має різні джерела походження, способи добування і, як наслідок, різне співвідношення окремих складників.

Природний газ, нафтовий (попутний) газ, газ (метан) вугільних родовищ та газ сланцевих товщ, газ колекторів щільних порід, газ центрально-басейнового типу (далі -

природний газ) – суміш вуглеводнів та не вуглеводневих компонентів, що перебуває у газоподібному стані за стандартних умов (тиск – 760 міліметрів ртутного стовпа і температура - 20 градусів за Цельсієм) і є товарною продукцією [2].

Біржова торгівля, як правило, здійснюється сумішами газів (метан-пропан, пропан-бутан, метан-етан) і лише в окремих випадках біржі торгують одним з означених газів. Основні споживні властивості визначаються властивостями основних складників природного газу. Перші чотири (так звані нижчі) представники гомологічного ряду метану (метан, етан, пропан, бутан) у звичайних умовах безколірні, важчі за повітря, практично не розчинні у воді, горючі гази, що не мають запаху, у суміші з повітрям - вибухонебезпечні (найбільш небезпечне співвідношення 1:10); вуглеводи від пентану (C_5H_{12}) до $C_{16}H_3$ – середні представники ряду – в нормальних умовах є рідинами; вищі – тверді речовини. Гази ряду метан-бутан (CH_4 - C_4H_{10}) горять синюватим або майже безколірним полум'ям і виділяють при горінні велику кількість тепла (наприклад, метан – 879 кДж/моль). За теплотворною здатністю (кількість тепла при повному згоранні 1 кг палива, кДж/кг) природний газ посідає перше місце серед усіх природних видів палива [4].

Крім походження, важливою характеристикою газоподібного палива як товару є його агрегатний стан: природний газ реалізується біржами найчастіше у стисненому стані. Важливим фактором формування ринку газу є наявність мережі трубопроводів від країн – продуцентів до місць продажу чи країн-імпортерів.

За своїми фізичними властивостями природний газ є вибухонебезпечною та горючою речовиною, яка не має кольору та запаху. Саме така комбінація характеристик зумовлює необхідність додавати до складу природного газу, який постачається кінцевим побутовим та промисловим споживачам, спеціальну речовину з особливим запахом – одорант. Завдяки йому споживачі в змозі відчувати витік газу за межі його належного місцезнаходження. Одорант додається до складу природного газу газорозподільчими станціями на етапі його безпосередньої передачі споживачам. Уживані для одоризації газу речовини повинні відповідати ряду вимог, основні з яких наступні: запах одоранта має бути різким і специфічним, тобто відрізнятися від інших запахів житлових та інших приміщень; одоранти і продукти їх згорання мають бути фізіологічно нешкідливими і не впливати на газопроводи, прилади та обстановку приміщень; одорант має бути недефіцитним [6].

Як одоранти найбільшого поширення набули органічні сірчисті сполуки (меркаптани, сульфіді і дисульфіді). Вони вживаються як у вигляді індивідуальних хімічних речовин (наприклад етилмеркаптан), так і у вигляді технічних промислових продуктів, що містять вказані сірчисті органічні сполуки (колодорант, пенталарм, каптан та ін.) [6]. Однак увесь шлях від родовища до цих станцій газ проходить у неодоризованому вигляді, щоб не спричиняти корозію стін магістральних трубопроводів[5].

На сьогоднішній день ринок природного газу діє на засадах вільної добросовісної конкуренції. Відповідно до чинного законодавства у сферах енергетики та комунальних послуг України [2] ринок природного газу формується за принципом вільного ціноутворення. Водночас держава регулює транспортування, розподіл, зберігання природного газу з метою розвитку вільної добросовісної конкуренції.

В рамках здійснення моніторингу рівнів цін на ринку природного газу комісія НКРЕКП (Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг) та основні імпортери, щомісячно публікують максимальну ціну на природний газ (без урахування тарифів на транспортування природного газу магістральними та розподільними трубопроводами), яка склалась на ринку природного газу для споживачів різних категорій.

При визначенні ціни на газ, орієнтиром для закупівельників можуть слугувати біржові ціни на міжнародних хабах, на яких закуповується газ, який імпортери поставляють на український ринок, і відповідно на ціну якого орієнтуються постачальники під час продажу газу внутрішнього видобутку споживачам [1].

При закупівлі природного газу бюджетними установами, залежно від вартості закупівлі (коли вона перевищує 200 тис. грн.) замовник має проводити при закупівлі постачання природного газу – відкриті торги [3]. Після визначення в установленому порядку переможця відкритих торгів, між замовником та постачальником укладається договір. Умови договору про закупівлю не повинні відрізнятися від змісту тендерної пропозиції за результатами аукціону (у тому числі ціни за одиницю товару) переможця процедури закупівлі або ціни пропозиції учасника у разі застосування переговорної процедури [3].

Виходячи з обставин кримінальних проваджень, порушених за ознаками вчинення кримінальних правопорушень, пов'язаних зі зміною постачальниками ціни на природний газ після укладення договорів закупівлі, зловживанням буде різниця між вартістю фактично поставленого газу та середньо ринковими цінами на цей товар, які існували на момент укладення додаткових угод до договору з постачання природного газу.

Отже, при дослідженні ринкової вартості природного газу, як біржового товару, у справах, які виникають при зловживанні бюджетними коштами на відкритих торгах, експерт – товаровознавець повинен володіти інформацією, яка міститься в матеріалах справи: характеристику природного газу, категорію споживачів, умови поставки, дату (період) оцінки на яку потрібно дослідити вартість, а органи досудового розслідування могли підтвердити або спростувати можливі порушення службовими особами законодавства у сфері державних закупівель природного газу.

Список використаних джерел

- [1]. Ляшенко О.А., Щербина О.В. *Окремі аспекти, що виникають при виконанні судових економічних експертиз у сфері публічних закупівель. Криміналістика і судова експертиза. Міжвідом. наук.-метод. зб.* 2019. №64. С. 747-763.
- [2]. *Про ринок природного газу: Закон України від 01.10.2015 №329-VIII. Дата оновлення: 29.12.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/329-19>.*
- [3]. *Про публічні закупівлі: Закон України від 25.12.2015 №922-VIII. Дата оновлення: 14.11.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/922-19/print>.*
- [4]. Беднарчук М., Полікарпов І. *Біржові товари: підручник. Львів: Магнолія, 2007. 365 с.*
- [5]. *Природний газ : склад, властивості та процес видобування: URL: <https://skat-trade.com/publikaci%0d1%97/prirodnyi-gaz-sklad-vlastivosti-ta-proces-vydobuvannya/>.*
- [6]. *Енергетика : хімічний склад і властивості газу: URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-1/part-2/section-8/8-2/8-2-3>.*

В. Прохорова, В. Чобіток (Харків, УКРАЇНА)

ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В МІНЛИВИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ

*Українська інженерно-педагогічна академія, 61003, Харків, вул. Університетська, 16,
електронна пошта: vika_chobitok@ukr.net*

Мінливі умови господарювання вимагають від вітчизняних підприємств зміни системи управління підприємством, що пов'язано з появою нових процесів та зміною вже існуючих процесів. Система управління підприємством повинна адаптуватися під зміни, що відбуваються під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів. В сучасних мінливих умовах конкурентної боротьби багато підприємств прийшли до розуміння, що основою для формування результативної стратегії та прийняття ефективних управлінських рішень є інформація, а саме: інформація про ринки, інформація про потенційних клієнтів, інформація про технології тощо. Вчасна та актуальна інформація допоможе підприємству орієнтуватися на ринку, зайняти лідируючі позиції та удосконалити процес інтелектуалізації управління.

Передумови розвитку процесу інтелектуалізації управління підприємствами в мінливих умовах господарювання наведено на рис. 1.



Рис. 1. Передумови розвитку процесу інтелектуалізації управління підприємствами в мінливих умовах господарювання.

Сьогодні людина розглядається в якості головного об'єкту інтересів процесу інтелектуалізації управління. Завдання керівництва при цьому полягає в проведенні такої кадрової політики, коли метою всієї діяльності з управління персоналом стає найкраще задоволення зростаючих запитів і потреб кожного працівника підприємства. Новий підхід передбачає пізнати закономірності розвитку особистості і розробити відповідні програми, що забезпечують задоволення зростаючих потреб кожного працівника.

Результатом даної діяльності повинно стати збільшення прибутку як результат зростання інтелектуальної праці, а саме: вміння інтегрувати інтелект працівників, спонукати в них ініціативу, креативність, новаторство, прагнення до успіху, оригінальним, самостійним діям і рішенням, а також здатність залучати професіоналів і мотивувати їх, формувати атмосферу істинної зацікавленості всього персоналу в успіху справи, працювати на рівні високих стандартів.

В сучасних умовах відбуваються революційні зміни, народжуються горизонтальні структури, мережеві підприємства, «внутрішні ринки» корпорацій, віртуальні системи, що потребують зростання вимог до професійної підготовки керівників, а саме: формування їх поведінки, умінь і використання інтелектуального потенціалу. У цих умовах оволодіння знаннями, їх розподіл і використання стають головним джерелом і ключовим фактором розвитку матеріального і нематеріального виробництв, забезпечення сталого економічного зростання підприємств. Управління новими знаннями в галузі управління покликане фундаментально змінити організацію людської діяльності і підвищити її ефективність.

Критеріями оцінки працівників повинні бути креативне та стратегічне мислення, схильність до інновацій. Інтелектуальна культура управління включає здатність до методичного мислення як фактору високої результативності цієї діяльності, а саме: володіння сучасними методами програмно-цільового, інформаційно-аналітичного, прогностного, проектного управління тощо.

В контексті управління буде доцільніше застосовувати перш за все термін інтелектуалізація, оскільки управління необхідно розглядати не тільки як науку з притаманними їй правилами, нормами поведінки, визначеними технологіями та раціональними інструментами, але і як мистецтво, особливий талант. Отже, управління можна розглядати як, безумовно, логічний і раціональний процес, де розум виступає в якості фактора обґрунтування вибору і критерію відбору ефективних рішень, центральне місце в цій системі взаємовідносин все ж відведено працівнику та її інтелектуальному потенціалу.

Сутність інтелектуалізації управління підприємствами в мінливих умовах господарювання полягає у використанні принципово нових методів управління, що носять інноваційний характер, де ключовим поняттям є людський потенціал і ефективність його використання в довгостроковому періоді.

Інтелектуалізація управління підприємствами представляє собою симбіоз двох ключових понять нової економіки: інновацій та інтелекту; синергетичний ефект яких є запорукою успішного розвитку підприємств в мінливих умовах (рис.2).

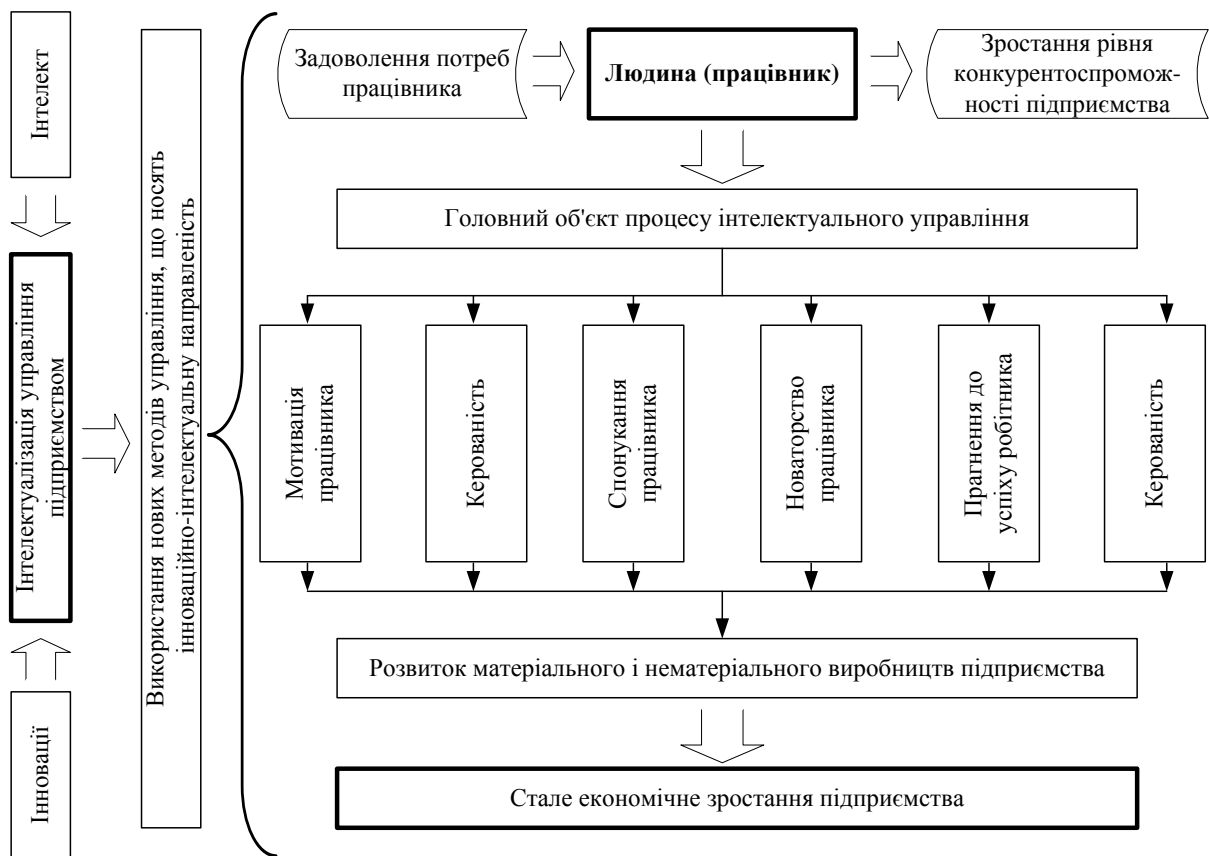


Рис. 2. Процес розвитку процесу інтелектуалізації управління підприємствами.

Отже, недостатня дослідженість і актуальність проблем формування інтелектуалізації управління підприємством потребують будови нової структурно-інтелектуалізаційної політики. Сформовані науково-методологічні основи в реальній економічній системі дозволяють реалізувати інтелектуалізаційну модернізацію накопиченого потенціалу в єдиному відтворювальному циклі. Тому, сучасні економісти повинні розглядати рішення стратегічних проблем розвитку підприємств на основі комплексної реалізації інтелектуалізаційних платформ шляхом збалансованого залучення інвестицій, інтелектуальної праці та виробничих ресурсів з метою формування стратегічних пріоритетів їх сталого розвитку.

Список використаних джерел

- [1]. Прохорова В.В. , Мушнікова С.А. Інноваційність системи управління як умова забезпечення безпеки розвитку підприємств // Економічний вісник Національного гірничого університету, №2, 2019, С.82-90.
- [2]. Ситник, Й.С.. Оплата праці в Україні та її вплив на інтелектуалізацію економіки і менеджменту. «Вісник Одеського національного університету. Серія: Економіка», 21. 7-2 (49) , 2016 С.87-93.
- [3]. Чобіток В.І. Парадигма мистецтва інтелектуалізації управління підприємством // Вісник економіки транспорту і промисловості, № 67, 2019, С.221-228.

В. Прохорова, А. Проценко (Харків, УКРАЇНА)

**СТРУКТУРНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНА ОСНОВА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

*Українська інженерно-педагогічна академія,
61003, Харків, вул. Університетська, 16,
електронна пошта: vkprohkorova@gmail.com*

Сучасна наукова думка щодо системи управління структурними трансформаціями інноваційного потенціалу промислових енергетичних підприємств являє собою уяву про специфічний апарат взаємоузгоджених зв'язків управлінських процесів, спрямованих на регулювання взаємовідносин підприємства з усіма суб'єктами взаємодії в ході інноваційного процесу, виконання як поточної операційної діяльності, так і дотримання цільових стратегічних орієнтирів розвитку. Виділяють такі підходи до розвитку інноваційного потенціалу промислового енергетичного підприємства: процесний, системний, життєво-циклічний, маркетинговий і проектний. Для управління розвитком промислових підприємств вважається доцільним використання процесного підходу, оскільки він забезпечує збалансованість і взаємоузгодженість усіх процесів, функцій та видів діяльності.

Економічно-організаційне забезпечення управління інноваційним потенціалом підприємства реалізується через цільові інноваційні програми. За умови цільового управління інноваційним розвитком підприємства, забезпечення ефективного досягнення як стратегічних, так і тактичних цілей розвитку підприємства, необхідно чітко визначитись із пріоритетними напрямками за виділеними бізнес-процесами. Очевидно, що розвиток нововведення в часі, наявність чітко вираженої стадійності й етапів здійснення інновацій, узгодженості за програмними цілями і ресурсами, а також послідовного створення доданої вартості й її зростання в довгостроковій перспективі знаходить відображення в проектному підході. Тобто в межах виділених бізнес-процесів розробляються інноваційні проекти. Система менеджменту має забезпечити перехід від проектного підходу в організації нововведень до регулярного менеджменту інноваційної діяльності, перетворення її в системну компоненту операційної діяльності. При цьому важливим є адекватне визначення «об'єму» інноваційної діяльності та формування такої системи управління структурними трансформаціями інноваційного потенціалу промислового підприємства, яка б дала можливість враховувати весь комплекс чинників і результатів, пов'язаних із інноваційними змінами [2].

Вирішення таких завдань можливе лише за умови мобілізації усіх компонентів інноваційного потенціалу підприємства, дієвості адаптивних механізмів щодо викликів оточуючого середовища, формування організаційного ресурсу на всіх рівнях управління науково-технологічним та інноваційним процесом. В основу інноваційного розвитку покладено принципи інтелектуалізації економіки. Інтелектуальні ресурси підприємства включають інтелектуальний капітал, інтелектуальну працю та інтелектуальні продукти, які, у свою чергу, також можуть бути використані як засоби

виробництва. Інтелектуальні ресурси трансформуються в інтелектуальний капітал, який, у свою чергу, виступає інтелектуальним ресурсом для нового обороту капіталу. Інтелектуальні ресурси виступають основою для визначення інтелектуального потенціалу.

Розвитку інноваційного потенціалу промислового енергетичного підприємства має сприяти його інноваційна система, яка є складною, відкритою, динамічною моделлю інноваційної діяльності, що поєднує в просторі й в часі сукупність елементів, відображає характер і напрямки їх взаємовідносин у процесі досягнення поставлених цілей між усіма суб'єктами інноваційної діяльності і учасниками ринку інновацій. Саме тому, сутність інноваційної системи полягає у гармонійному просторово-часовому об'єднанні певної сукупності елементів інноваційної діяльності з урахуванням їх мікро- і макрооточення для розробки та реалізації інноваційних проектів і програм з метою досягнення сукупного ефекту і якісної зміни економічної діяльності. Інноваційна система включає функціональний, екстенсивний, процесний і виконавчий блок [1, 3].

Екстенсивний – передбачає розширення обсягів виробництва і збуту продукції. Відбувається в умовах ненасиченого ринку, при відсутності гострої конкуренції, в умовах відносної стабільності середовища господарювання. Пов'язаний зі зростаючими витратами ресурсів. У наш час у більшості регіонів світу даний підхід практично вичерпав себе, в силу того, що наявні ринки вже заповнені товарами. Інтенсивний науково-технічний – передбачає використання досягнень науки і техніки для удосконалення конструкцій і технологій виробництва традиційних (модернізованих) продуктів з метою зниження собівартості їхнього виробництва, підвищення якості, а в підсумку – підвищення конкурентоздатності. Перехід на даний напрям розвитку відбувається в міру насичення ринків, вичерпання дефіцитних ресурсів, зростання конкуренції товаровиробників. Інноваційний науково-технічний, який передбачає безперервне оновлення асортименту продукції і технологій її виробництва, удосконалення системи управління виробництвом і збутом [2].

Отже, нинішній етап розвитку економіки тісно пов'язують з використанням інтелектуальних ресурсів, що включають інтелектуальний капітал, інтелектуальну працю та інтелектуальні продукти, які, у свою чергу, також можуть бути використані як інноваційні засоби виробництва. Наявність, якісний й кількісний склад інтелектуальних ресурсів промислового підприємства, форма їх залучення (власні або запозичені), здатність підприємства як відкритої системи генерувати, використовувати та своєчасно залучати новітні інтелектуальні знання та продукти – це те, що забезпечує використання інтелектуальних ресурсів задля поступального, неперервного інноваційного розвитку підприємства. Тобто інтелектуальними ресурсами (які ще називають нематеріальними), як і матеріальними, необхідно управляти, створювати відповідну систему організації інноваційної діяльності та розвитку інноваційного потенціалу. Розумне поєднання векторів інноваційного розвитку зі складовими інноваційного потенціалу та інтелектуального капіталу підприємства забезпечить отримання доходу в процесі його економічного зростання.

Складні процеси, що пов'язані з технологічним розвитком й відбуваються під час розробки і застосування інноваційних технологій, видів продукції, послуг і бізнес моделей, носять яскраво виражений нелінійний характер та супроводжуються

незворотними змінами. З точки зору процесного підходу інновація носить характер ініційованих і контрольованих змін, що відбуваються на основі раціонально-вольової дії. Іншими словами, це штучно організований процес, спрямований на досягнення певного результату. При цьому інновація є системою змін, які відбувається під її впливом на підприємстві, тобто є результатом. А саме підприємство, будучи відкритою системою, що складається з відповідних елементів, може приймати або, навпаки, бути не сприйнятливим до такої інновації. Інновація тут виступає як об'єкт управління, що потребує відповідних управлінських рішень і дій щодо послідовності якісної зміни системи на всіх рівнях і моніторингу освоєння і контролю змін на всіх етапах впровадження. Результатом інновацій є якісні зміни підприємств як системи й одержання економічного, соціального, науково-технічного або іншого виду ефекту.

Список використаних джерел

- [1]. Касс М.Е. *Формирование стратегии инновационного развития предприятия на основе управления нематериальными активами: монографія* — Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. — 159 с.
- [2]. Левченко Ю.Г. *Сутність та складові інноваційного потенціалу підприємства* // *Наукові праці НУХТ*. — 2012. — № 43. — С. 57—61.
- [3]. Сенів Б. *Оцінка ефективності інноваційної діяльності підприємства: проблеми і шляхи розв'язання* // *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. — 2010. — Вип. 14—15. — С. 243—250.

В. Проценко (Київ, УКРАЇНА)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ ПОВЕДІНКОЮ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Департамент ліцензування МОН України,
01135, Київ, проспект Перемоги, 10,
електронна пошта: protsenko_dinz@ukr.net*

В сучасних умовах господарювання структура економічної системи змінюється під впливом постійних потреб людини завдяки прискореному технологічному розвитку. Економічна поведінка сучасних підприємств видозмінює структурні характеристики економічної системи та дозволяє досягти основних переваг конкурентної боротьби в умовах постіндустріальної модернізації, шляхом освоєння нової інформації і трансформації її в конкурентну перевагу. Інформація є невичерпним ресурсом, що активно впливає на інтенсифікацію управління підприємствами. Сучасне підприємство яке отримує інформацію має нові можливості її перетворення в потенціал для отримання конкурентних переваг.

Сутність інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств є основою сталого розвитку та полягає у вирішенні завдань, що наведено на рис. 1.



Рис. 1. Завдання інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств.

Економічна поведінка підприємств пов'язана з вибором раціональних альтернатив, які мінімізують витрати і максимізують чисту вигоду, багато в чому обумовлену станом економічної свідомості в суспільстві, економічним мисленням, економічними інтересами і соціальними стереотипами тощо.

Перехід підприємств в умовах неопостіндустріальної модернізації представляє собою надзвичайно складний процес формування економічної поведінки підприємств, що стосується всіх сторін та елементів соціально-економічної системи.

Інтенсифікація управління економічною поведінкою підприємств має на увазі наявність багатовимірності, багатозначності, багатоваріантності, передумов, наслідків та дій [1, 3, 4].

Напрямки інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств як основи сталого розвитку полягає у: формуванні структурного управління; адаптованості до особливостей внутрішнього та зовнішнього середовища; послідовності роботи; економічно-векторальній доцільності; акцентуванні на досвіді та постійному вдосконаленні системи управління.

Принципи інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств наведено на рис. 2.

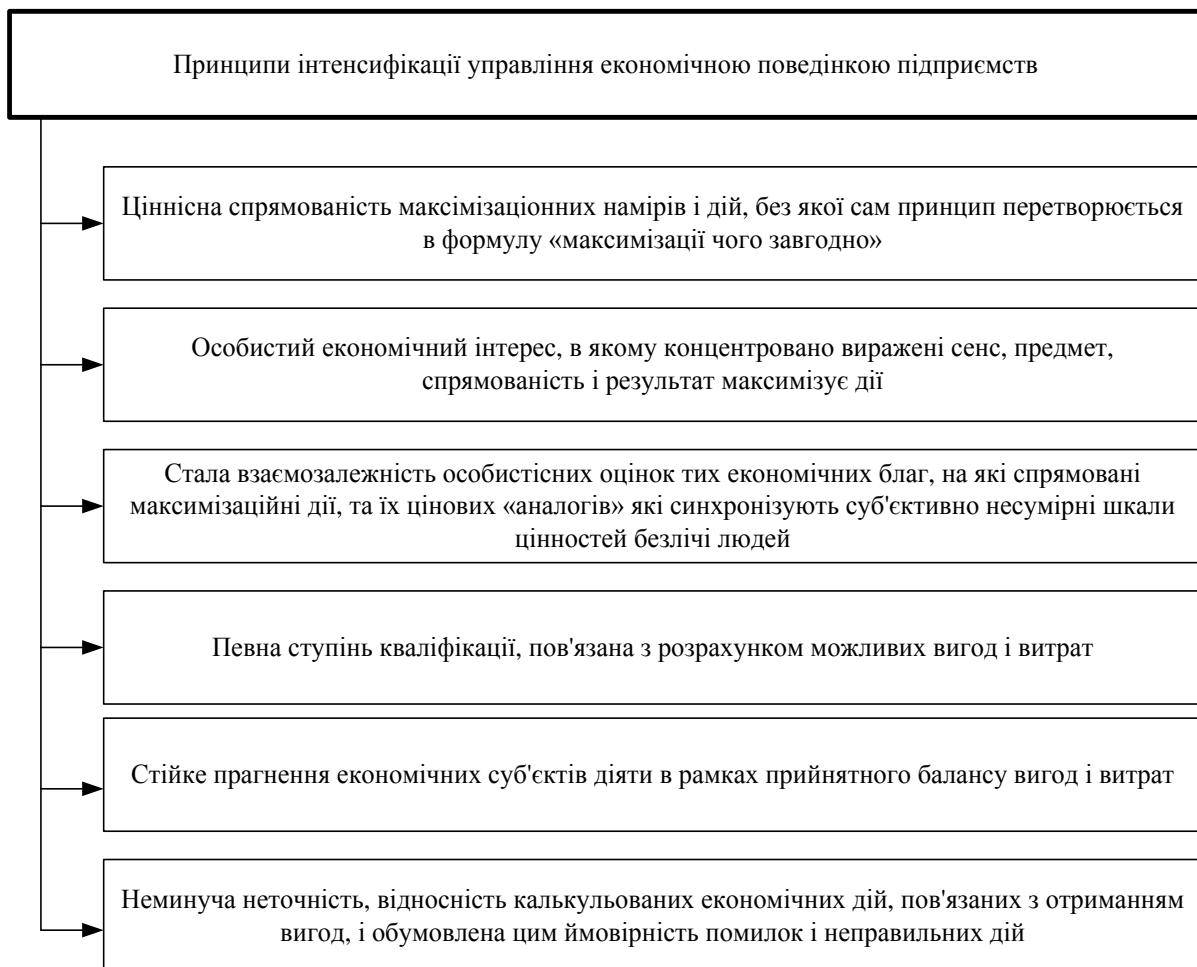


Рис. 2. Принципи інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств.

Інтенсифікація управління економічною поведінкою підприємств пов'язана з формуванням систем електронної обробки даних, що стосуються виробничих процесів, збутових, логістичних або людських ресурсів. Ці системи виникли через необхідність швидко приймати конкретні ефективні управлінські рішення, здійснювати прогнозування, зокрема, в умовах невизначеності і динамічною середовища, дефіциту часу тощо.

Впровадження цифрових технологій в процес інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств дозволить:

– прискорити процес прийняття ефективних управлінських рішень на всіх рівнях;

– надасть можливість прогнозування на майбутні періоди;

– спростити систему збору, обробки, обміну та зберігання інформації;

– мінімізувати трудомісткість управління процесом;

– збільшити адаптивність підприємства;

– максимізувати кількість виконуваних функцій підприємства.

Дослідження показує, що інтенсифікація управління економічною поведінкою підприємств тільки зароджуються, тільки починають себе проявляти в конкретній економічній поведінці (як переборі альтернатив з метою максимізації вигоди) в умовах несформованих ринкових умов.

Отже, шляхи, при яких для вирішення нових актуальних економічних завдань інтенсифікації управління економічною поведінкою підприємств як основи сталого розвитку, пов'язані з існуючими соціальними інститутами, що зазнають суттєвої трансформації в сучасних умовах повинні орієнтуватися на нові виклики зовнішнього і внутрішнього впливу та підлаштовуватися під нові реалії.

Список використаних джерел

- [1]. Дикань В. Л., Засць Г. П. *Забезпечення ефективності менеджменту промислових підприємств на засадах управління витратами на персонал* // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2018. – № 62. – С. 297-305.
- [2]. *Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. 1* / Редкол.: С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. К.: Видавничий центр «Академія». 2000. – 844 с.
- [3]. Марченко В. М., Покровська Н. М. *Оцінювання інтенсифікації діяльності підприємств машинобудування: прикладний аспект* // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство». – 2017. – Випуск 16, частина 2. – С. 15-20.
- [4]. Прохорова В. В., Проценко В. М., Чобіток В. І. *Формування конкурентної стратегії підприємств на засадах інноваційно-спрямованого інвестування* : монографія. Харків: УПА, 2015. – 291 с.
- [5]. Портер М. *Конкурентная стратегия: методика анализа отраслей и конкурентов*. пер. с англ. И. Минервина. – М. : Альпина Паблшер, 2011. – 454 с.
- [6]. Цапенко В.Ю. *Економічна поведінка підприємств як основа для прийняття управлінських рішень* / В.Ю. Цапенко // Бізнес Інформ. — 2014. — №11. — С. 313—317.

О. Сім'ячко (Київ, УКРАЇНА)

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОДУКЦІЇ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

*Київський національний торговельно-економічний університет
02156 Київ, вул. Кіото, 19,
електронна пошта: o.simyachko@knute.edu.ua*

Товарознавство як наука вивчає споживну цінність товарів на всіх етапах їх життєвого циклу. Згідно з ДСТУ ISO 14040:2013 життєвий цикл – послідовні та пов'язані між собою стадії продукційної системи – від придбання сировини чи її виготовлення з природних ресурсів до остаточного видалення [1].

Значні обсяги накопичених в Україні відходів та відсутність ефективних заходів щодо запобігання їх утворенню, утилізації, знешкодження та видалення, поглиблюють екологічну кризу і стають гальмівним чинником розвитку національної економіки [2]. Це зумовлює актуальність питань екологізації всього життєвого циклу продукції.

На першому етапі життєвого циклу продукції – під час проектування – закладаються такі властивості продукції як здатність до переробки, вміст небезпечних компонентів, можливість уніфікації деталей і вузлів (що дасть змогу замінити зношені окремі компоненти на нові, і випустити продукцію у новий цикл), а також визначається технологія вироблення продукції (з параметрами ресурсо-, енергоспоживання та відходоутворення) [3].

На другому етапі – виробництво продукції – головним стає стимулювання зменшення витрат і втрат сировини та матеріалів, використання зворотних відходів і перероблення бракованої продукції, використання вторинної сировини як заміника первинної, а також побічної продукції [3].

На етапі обігу продукції найважливішим є забезпечення вилучення й передачі на утилізацію продукції, що втратила свої споживні властивості, а також дієвий контроль за цим процесом з боку відповідних контролюючих органів [3].

На четвертому етапі головними є стимулювання попиту на продукцію, що легше піддається процесам утилізації та таку, яка містить вторинні матеріали. Це впливатиме на структуру споживання товарів і, в кінцевому підсумку, на утворення відходів [3].

На останньому п'ятому етапі життєвого циклу – утилізація – основними задачами, які повинні вирішуватись, є мінімізація тієї частини відходів, що захованяться (внаслідок відсутності технологій для їх утилізації), а також на зменшення шкідливого впливу відходів на навколишнє природне середовище [3].

В Україні вирішенню проблеми з відходами приділяється увага здебільшого на останньому етапі життєвого циклу продукції, тобто на етапі її утилізації після використання.

Проблема відходів в Україні вирізняється особливою масштабністю як внаслідок домінування в національній економіці ресурсоємних багатовідходних технологій, так і внаслідок відсутності протягом тривалого часу адекватного

реагування на її виклики. Значні масштаби ресурсокористування та енергетично-сировинна спеціалізація національної економіки у поєднанні з застарілою технологічною базою визначали і продовжують визначати високі показники утворення та нагромадження відходів [2].

Відходи, що утворюються під час видобування, збагачення, хіміко-металургійної переробки, транспортування і зберігання корисних копалин є вторинним сировинним резервом промисловості, будівництва та енергетики. Значний ресурсний потенціал становлять також відходи як вторинна сировина, що є залишками продуктів кінцевого споживання (макулатура, полімери, склобій, зношені шини тощо). Високий рівень утворення відходів та низькі показники їх використання як вторинної сировини призвели до того, що в Україні щороку в промисловості та комунальному секторі нагромаджуються значні обсяги твердих відходів, з яких лише незначна частина застосовується як вторинні матеріальні ресурси, решта потрапляють на звалища [2].

Україна сьогодні накопичила близько 54 млн м³ відходів. При цьому переробці підлягає лише 6% усього побутового сміття. Решта знаходиться на полігонах, більшість яких давно переповнена. За останні 10 років в Україні тверді побутові відходи, з розрахунку на одну людину, зросли майже на 50% і складають у середньому 300-400 кг на рік [4].

Відмінність ситуації, що склалася з відходами в Україні, порівняно з іншими розвинутими країнами полягає у великих обсягах утворення відходів та у відсутності інфраструктури поводження з ними. При цьому наявність такої інфраструктури є неодмінною ознакою всіх економік розвинутих країн [2].

Підписана Україною у 2014 році Угода про Асоціацію з Європейським Союзом включає положення щодо охорони навколишнього середовища. Відповідно до даної угоди сторони розвивають і зміцнюють співробітництво з питань охорони навколишнього середовища й таким чином сприяють реалізації довгострокових цілей сталого розвитку і зеленої економіки. Співробітництво має на меті збереження, захист, поліпшення і відтворення якості навколишнього середовища, захист громадського здоров'я, розсудливе та раціональне використання природних ресурсів тощо. Угода передбачає поступове наближення законодавства України до права та політики ЄС у сфері охорони навколишнього природного середовища [5].

На виконання зобов'язань, передбачених даною угодою, зокрема у сфері управління відходами, в Україні у 2017 році була прийнята Національна стратегія поводження з відходами до 2030 року. Вона визначає головні напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами в найближче десятиліття з урахуванням європейських підходів щодо управління відходами, які базуються на положеннях [2]:

– Рамкової Директиви № 2008/98/ЄС Європейського парламенту та Ради від 19 листопада 2008 р. «Про відходи та скасування деяких директив»;

– Директиви Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. «Про захоронення відходів»;

– Директиви 94/62/ЄС Європейського парламенту та Ради від 20 грудня 1994 р. «Про упаковку та відходи упаковки»;

– Директиви 2012/19/ЄС Європейського парламенту та Ради від 4 липня 2012 р. «Про відходи електричного та електронного обладнання (ВЕЕО)»;

– Директиви 2006/66/ЄС Європейського парламенту та Ради від 6 вересня 2006р. «Про батарейки і акумулятори та відпрацьовані батарейки і акумулятори» та ін.

Нормативно-правові акти і нормативні документи, що розроблятимуться та прийматимуться в Україні на виконання Стратегії [2], повинні базуватися виключно на принципах і положеннях відповідних актів європейського законодавства.

В Україні також розроблено цілий перелік національних стандартів, гармонізованих з міжнародними стандартами ISO серії 14000 щодо систем екологічного управління, зокрема ДСТУ ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015, IDT).

Одним з головних нововведень стандарту ISO 14001:2015 є встановлення особливих вимог до екологічних аспектів на кожному етапі життєвого циклу продукції, а не тільки вимог, що висуюють до виробничих процесів. Відповідно до цього стандарту організації повинні враховувати екологічні вимоги під час розроблення продукції й обігу, визначаючи потенційно можливі наслідки для довкілля, посередників або кінцевих користувачів, а також людей, що беруть участь в утилізації продукції. Це передбачає розширення відповідальності виробника за межі виробництва й інтегровану товарну політику продукційної системи, спрямовану на розробку продукції з поліпшеними екологічними характеристиками на всіх стадіях життєвого циклу [6].

Таким чином, дослідження екологічних аспектів продукції на всіх етапах її життєвого циклу дозволяє перенести акцент з вирішення проблем утилізації продукції на попередження та мінімізацію утворення відходів і забезпечить комплексний підхід до раціонального використання ресурсів. На це спрямовано впровадження систем екологічного управління, що базуються на принципі розширення відповідальності виробника за межі етапу виробництва продукції.

Список використаних джерел

- [1]. ДСТУ ISO 14040:2013. Екологічне управління. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. – 17 с.
- [2]. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року : схвалено розпорядженням КМУ від 8 листопада 2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80>.
- [3]. Маковецька Ю.М. Оцінювання життєвого циклу продукції як інструмент впливу на мінімізацію відходів. Ефективна економіка. 2012. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1529>.
- [4]. Проблема сміття: від Європи до України. URL: <https://www.csi.org.ua/news/problema-smittya-vid-yevropy-do-ukrayiny/>.
- [5]. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/ugoda-pro-asociaciyu/00ukraine-euassociationagreementbody.pdf>.
- [6]. Система екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти : посіб. / С.В. Берзіна та ін. Київ : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. URL: <https://www.ecolabel.org.ua/images/page/2018-04-02-01.pdf>.

А. Паулик (Мукачево, УКРАЇНА)

РОЛЬ ПІДПРИЄМНИЦТВА У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Мукачівський державний університет,
89600 Мукачево, вул. Ужгородська, 26*

Розвиток підприємництва здійснює вирішальну роль у розвитку економіки регіону та виступає основним фактором формування її конкурентоспроможності.

Підприємництво є основним сектором економіки в ринкових умовах, що забезпечує ринок товарами та послугами, сприяє розвитку конкурентних відносин.

Конкурентоспроможність економіки регіону визначається багатьма факторами, а саме: економіко – географічне положення, наявні природні ресурси, кліматичні умови, рівень кваліфікації персоналу, інвестиційний клімат, рівень розвитку науки та техніки. Але не менш важливим є саме розвиток та активність суб'єктів підприємництва. Особлива роль при цьому відводиться саме суб'єктам малого та середнього бізнесу.

В найбільш широкому розумінні конкурентоспроможність економіки регіону розглядається як її здатність виробляти продукцію та надавати послуги, забезпечувати порівняно високі доходи і рівень зайнятості населення. Виходячи з найбільш поширеного трактування даної категорії, можна дійти до висновку, що саме підприємництво відіграє провідну роль у формуванні та забезпеченні конкурентоспроможності економіки сучасного регіону.

Підприємницька діяльність здійснюється відповідними суб'єктами, які згідно чинного законодавства можуть відноситися до суб'єктів малого (зокрема мікропідприємництва), середнього або великого підприємництва [1]. Основні тенденції щодо зміни кількості суб'єктів господарювання подано на рис.1.

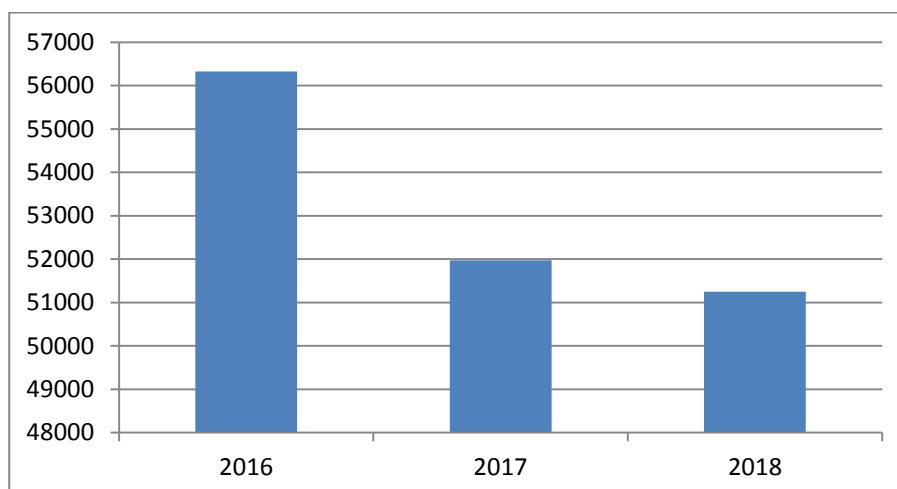


Рис. 1 Загальна кількість суб'єктів господарювання в Закарпатській обл., од.

Можемо спостерігати значне скорочення кількості суб'єктів господарювання в області за досліджуваний період. Такі зміни спричинені цілою низкою несприятливих тенденцій, що відбуваються в нашій державі останні 6 років.

Суб'єкти підприємництва виступають основними роботодавцями та забезпечують зайнятість населення в області. Дані про рівень чисельності зайнятого населення та найманих працівників подано на рис. 2.

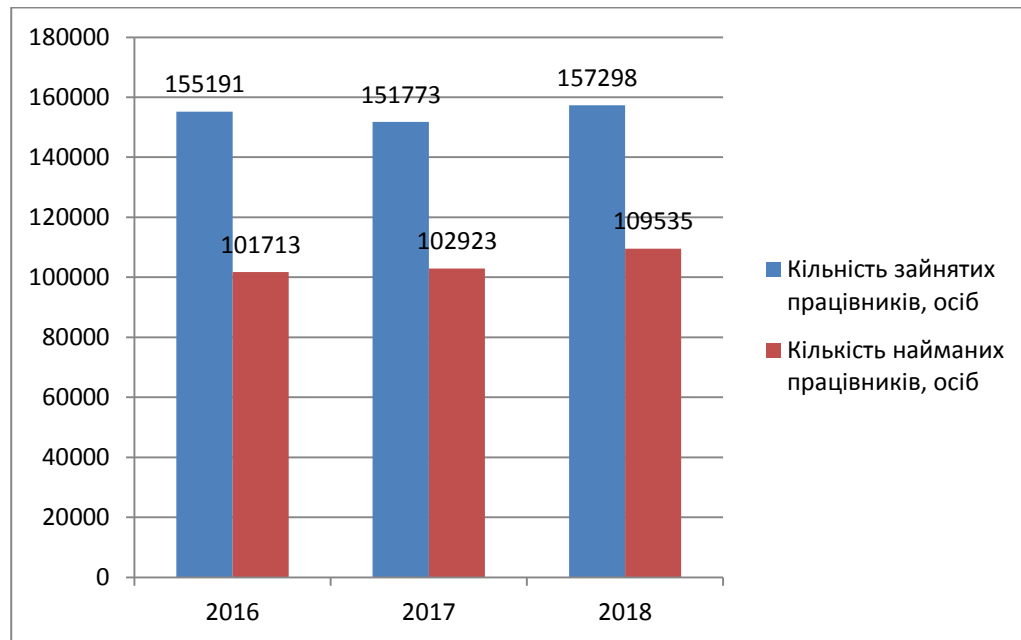


Рис. 2 Динаміка чисельності зайнятих в суб'єктах господарювання 2016-2018 роки.

Підприємницькі структури є основним виробником товарів та послуг, що в свою чергу забезпечує відповідний рівень доходів. Обсяг реалізованої продукції (товарів та послуг) на Закарпатті становив: 2016 рік – 55148968,9 тис. грн., 2017 – 67258482,6 тис. грн. та 80839211,7 у 2018 році [2].

Особливого значення в процесі формування конкурентоспроможної економіки регіону набуває розвиток кластерних об'єднань. Саме представники малого та середнього бізнесу найчастіше створюють кластери. Найперспективнішими напрямками щодо утворення кластерів на Закарпатті є транспорт та логістика, туризм, ліжництво. Формування та розвиток кластерів дасть змогу забезпечити конкурентоспроможність економіки регіону на державному та регіональному рівнях.

Малі та середні суб'єкти господарювання виступають основними генераторами інновацій та як наслідок, сприяють залученню інвестицій.

На сьогоднішній день підприємництво зіткнулося з рядом проблем, які потребують нагального вирішення:

- відсутність ефективної співпраці між зацікавленими сторонами (органами влади, органами місцевого самоврядування, громадами, об'єднаннями підприємців, міжнародними організаціями);
- низька здатність реалізації державної політики розвитку підприємництва;

– низький рівень взаємодії між центральними та місцевими органами влади, органами місцевого масо врядування щодо вирішення нагальних проблем розвитку підприємництва;

– низький рівень інфраструктури розвитку малого та середнього підприємництва;

– низькі обсяги інвестицій, особливо іноземних;

– низький рівень бюджетного фінансування;

– обмежена можливість доступу до ресурсів.

Перераховані вище проблеми можна подолати за допомогою наступних кроків:

– формування сприятливого середовища для розвитку підприємництва, зокрема малого та середнього;

– послаблення податкового тиску на малий та середній бізнес;

– збільшення можливостей щодо фінансування малого та середнього бізнесу;

– посилення конкурентоспроможності малого та середнього підприємництва;

– подолання монополізації економіки;

– формування та підвищення інноваційного та інвестиційного потенціалу підприємницьких структур.

Список використаних джерел

[1]. *Господарський кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003. № 18. № 19–20. № 21–22. Ст. 144 (зі змінами).*

[2]. *Головне управління статистики в Закарпатській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://www.uz.ukrstat.gov.ua/statinfo/struct/2019/fin_res_econom_2018.pdf.*

Р. Слав'юк ¹, Л. Шкварчук ² (Львів, УКРАЇНА)

ДЕРИВАТИВИ У СИСТЕМІ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ПРОДУКЦІЄЮ

¹ кафедра підприємництва та екологічної експертизи товарів, ICTP, Національний університет «Львівська політехніка», електронна пошта: Rostyslav.A.Slaviuk@lpnu.ua

² кафедра фінансів, ІНЕМ Національний університет «Львівська політехніка», електронна пошта: Liudmyla.O.Shkvarchuk@lpnu.ua

Біржі є стабілізуючим елементом розвитку економіки, оскільки здатні чітко відслідковувати кон'юнктуру ринків і адекватно на неї реагувати. За останні десятиріччя товарний біржовий оборот в Україні суттєво зріс. Це, перш за все, стосується обсягу торгівлі сільськогосподарською продукцією, що є свідченням того, що біржовий ринок продовольчої продукції перебуває на етапі становлення. Крім того, варто відмітити, що саме торгівля сільськогосподарською продукцією та харчовими продуктами займає найбільшу частку у товарній структурі біржової торгівлі в Україні.

У підприємницькій діяльності біржі виконують, перш за все, роль ціноутворюючих центрів. Біржовий попит і пропозиція створюють механізм стримування цінових коливань, стримують різкі перепади цін на сировину і товари, що стабілізує економіку в цілому, дозволяє їй уникати державного регулювання цін. Ціна біржових угод є одним із видів вільних цін, який дає змогу повніше виявити попит і пропозицію на товари у масштабі регіону, країни та світового ринку як на час проведення торгів, так і майбутній період. Ціни біржових угод регулярно публікуються в періодичній пресі та електронній інформаційній мережі, виконуючи тим самим функцію інформування усіх суб'єктів продовольчого ринку про стан його кон'юнктури та цінового прогнозу. та центрів страхування прибутку.

Реалізація зазначених функції забезпечується через укладання спотових угод. Спотова угода – це угода, пов'язана з негайною (від 1 до 30 днів) взаємною передачею прав та обов'язків щодо реальної сільськогосподарської продукції. Ціна за спотовою угодою являє собою ціну за наявний стандартний товар, який протягом тижня після укладання угоди поставляється до сертифікованого біржового складу за рахунок продавця. Оплата за цим контрактом повинна бути проведена протягом двох днів після укладання угоди. В практиці вітчизняного товарного біржового ринку на умовах спот укладається близько 2/3 усіх біржових угод.

Сучасний стрімкий розвиток біржової торгівлі у світі пов'язаний з виконанням біржею функції центру страхування прибутку. Забезпечення реалізації такої функції досягається шляхом укладання деривативів. З усіх форм деривативів для учасників вітчизняного біржового ринку сільськогосподарською продукцією доступними є лише форварди. Особливість угоди на умові форвард полягає в різниці у часі між укладанням угоди та поставкою товару покупцеві. У випадку укладання форвардної угоди покупець авансує продавця за товар визначених якісних характеристик, який він повинен виробити й поставити у встановлений час.

Незважаючи на те, що біржовий продовольчий ринок України представлений в

основному спотовими угодами, форвардні угоди набувають усе більшої популярності. Цьому сприяє використання форвардних контрактів як основного інструмента формування Державного інтервенційного фонду зерна через Аграрний фонд України. Щороку фонд закуповує близько 1 млн тонн зернових саме шляхом укладання форвардних контрактів. Основною метою реалізації форвардної програми Аграрним фондом є підтримка малих та середніх виробників сільськогосподарської продукції шляхом забезпечення зручної системи отримання коштів за вирощену продукцію. Агровиробники отримують 65% від загальної вартості поставки за договором одразу після укладання форвардного контракту, а решту суми – на момент поставки. Загальна вартість контракту розраховується за ринковими цінами, які склалися на дату виконання контракту.

За такої схеми форвардний контракт виконує роль кредитного інструмента, який має ряд переваг у порівнянні з банківським кредитом. До них, зокрема, можна віднести відсутність потреби у додатковій майновій заставі позичкових коштів. Заставою є зерно майбутнього врожаю, на закупівлю якого укладений контракт. Додаткова вимога від Аграрного фонду – обов'язкове страхування врожаю. Договір про страхування укладається між агровиробником та страховою компанією, Аграрний фонд виступає у якості вигодонабувача. Хеджування фізичної торгівлі товаром здійснюється у співпраці з міжнародними перестраховальними компаніями [1].

За такою формою форвардного кредитування стягуються відсотки, розмір яких залежить від середньої відсоткової ставки за комерційними фінансовими кредитами та облікової ставки НБУ. Так, на початок 2020 р. відсоткова ставки становила 20-25% не враховуючи курсові коливання та 15% враховуючи курсові коливання.

Реалізація продовольчих зернових культур відбувалась за внутрішніми контрактам виключно на умовах спот. За експортними контрактами 64,5% зернових продовольчих культур було продано на умовах форвард, решта – на умовах спот. В цілому можна стверджувати, що біржова торгівля зерновими продовольчими культурами, в тому числі продовольчою пшеницею, здійснювалась у 64,3% випадках за експортними угодами. Така тенденція в цілому є позитивною, адже означає, що експорт зернової продукції здійснюється за ринковими цінами. Проте, вважаємо, що переважання у біржовій торгівлі зерновою продовольчою продукцією експортних контрактів здійснює негативний ціновий тиск на внутрішній ринок.

В Україні біржовий товарний ринок є недостатньо розвинутим. Це стосується як незначного обсягу перерозподілу товарних потоків, так й недосконалістю форм організації торгів. Труднощі розвитку біржової торгівлі пояснюються, перш за все, неринковими методами запровадження функціонування бірж. однією з причин утрудненого функціонування біржового продажу товарів є те, що розвинута інфраструктура впроваджувалась у нерозвинутий ринок без врахування того, що кожному етапу розвитку ринку завжди відповідала своя інфраструктура. Для того, щоб запозичена інфраструктура дала в країні економічну ефективність, потрібен такий же рівень розвитку ринку, як у провідних країнах світу.

Список використаних джерел

[1] *Форвардна програма від Аграрного фонду [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agrofond.gov.ua/products/forward-program/>*

О. Фарат (Львів, УКРАЇНА)

ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола
Національний університет «Львівська політехніка»
79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: farat_o@ukr.net*

Запорукою успішного розвитку підприємницьких структур (інноваційних кластерів) з урахуванням світової практики є формування структурованої інституційної платформи їх функціонування, яка характеризується наявністю наступних функціональних блоків: нормативно-правовою базою ідентифікації підприємницьких структур як господарюючих суб'єктів, програмним інструментарієм підтримки та стимулювання розвитку підприємницьких структур; механізмами інформаційної взаємодії всіх учасників бізнес-процесів в межах підприємницької структури.

У рамках запропонованої структури інституційного середовища розвитку інноваційного кластерів виділимо чотири можливі технології їх створення (так званий кластерний сценарій), які є об'єднаними у два блоки: технології у секторі державного підприємництва – вихідним джерелом стимулювання є державні інституції та технології у секторі приватного підприємництва – джерелом вихідного стимулювання є самі суб'єкти підприємництва.

У секторі державного підприємництва можливі такі сценарії створення кластерів: сценарій «верхньої ланки» та «регіональний сценарій».

Етапи запропонованого сценарію «верхньої ланки»: профільне міністерство подає рекомендації до Міністерства економічного розвитку і торгівлі України (МЕРТУ) щодо можливого розвитку певного кластера у підзвітній йому галузі; Міністерство економічного розвитку і торгівлі України разом із Міністерством фінансів України (МФУ) оцінюють економічну доцільність створення кластера у певній галузі; результати оцінки МЕРТУ і МФУ подаються на розгляд та затвердження Кабінетом Міністрів України (КМУ); КМУ координує роботу з відповідним територіальним органом влади, який налагоджує комунікації між потенційними учасниками кластерного об'єднання та визначає процес організації створення кластера (план послідовних дій щодо налагодження роботи кластера з подальшим регулюванням учасників, розподіляє та перерозподіляє виділені державою фінансові ресурси на створення кластера тощо); регіональні центри з інвестицій та розвитку проводять моніторинг етапів виконання робіт із створення кластерів, а також здійснюють оцінку ефективності їх роботи шляхом консолідації даних їх економічної ефективності.

Основні етапи запропонованого «регіонального сценарію» (джерело вихідного стимулювання – територіальний орган влади): територіальний орган влади подає рекомендації до відповідного профільного міністерства, щодо можливого розвитку кластера; профільне міністерство вивчає дану пропозицію і при погодженні подає на розгляд МЕРТУ; наступні етапи аналогічні до етапів попереднього сценарію.

У секторі приватного підприємництва можливі наступні сценарії створення інноваційних кластерів: сценарій «самостійних господарюючих суб'єктів»; сценарій «неявного кластера».

Основні етапи запропонованого сценарію «самостійних господарюючих суб'єктів» (джерело вихідного стимулюванням - самостійні господарюючі суб'єкти): за власним погодженням господарюючі суб'єкти подають на розгляд територіального органу влади заявку про бажання об'єднатись у інноваційний кластер; при погодженні територіальний орган влади передає дану пропозицію у відповідне профільне міністерство, наступні етапи аналогічні до етапів попереднього сценарію.

При виборі сценарію «неявного кластера», підприємства не створюють нормативно визнаний кластер, а об'єднуються офіційно у картелі, корпорації, консорціуми тощо, або стають офіційно невизнаним об'єднанням, при цьому працюють на кооперативних засадах як самостійні господарюючі суб'єкти шляхом укладення договорів про співпрацю (так, як це відбувається на практиці сьогодні).

На рис. 1 представлено графічну модель технології реалізації організаційних рішень із забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів підприємництва, які є учасниками інноваційних кластерів.



Рис. 1. Модель технології реалізації організаційних рішень із забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів підприємництва.

Як видно з рис. 1, нами передбачено не лише формування компонентів інституційної платформи розвитку інноваційних кластерів і застосування моделі системи організаційних заходів із забезпечення конкурентоспроможності інноваційних кластерів, але й моніторинг і регулювання наслідків впроваджених рішень. Етапи представленої технології можуть застосовуватися на різних фазах управлінського процесу під час виконання функцій організування, контролювання і регулювання діяльності підприємницьких структур (інноваційних кластерів).

О. Феєр (Мукачево, УКРАЇНА)

РЕАЛІЗАЦІЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ РЕГІОНУ ЯК ЧИННИК ЙОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Мукачівський державний університет,
89600 Мукачево, вул. Ужгородська, 26,
електронна пошта oksanafeyer@gmail.com*

Зміна тенденцій у всіх сферах господарювання, швидкий ритм життя, формують нові виклики перед суспільством. Тому важливим питанням залишається як забезпечити сталий розвиток країни, регіону, який саме шлях (напрямок) обрати для цього. Під сталим розвитком («sustainable development») розуміють такий розвиток, який задовольняє всі потреби сучасності, але при цьому не загрожує можливостям майбутніх поколінь задовольнити свої власні потреби [1].

Сталий розвиток кожної країни є неможливим без ефективного розвитку її регіонів, відповідно доцільною є розробка положень, які будуть спрямовані на раціональне використання конкурентних переваг, ефективна реалізація яких здатна забезпечити сталий розвиток регіону.

Формування і використання конкурентних переваг є важливим кроком забезпечення конкурентоспроможності регіону, яку потрібно уважати властивістю об'єкта, що характеризується ступенем реального чи потенційного задоволення ним конкурентної боротьби порівняно з аналогічними об'єктами на певному ринку [2].

Дослідження терміну «конкурентна перевага» дає нам можливість розглядати її як здатність досягати найкращих результатів у певній сфері. Відповідно конкурентні переваги регіону ми розглядаємо як можливості регіону (виробничі, екологічні, соціальні, інноваційні, географічні; інформаційно-іміджеві та інші) реалізація яких забезпечить досягнення економічного, соціального, екологічного, інноваційного та інших ефектів.

Кожен регіон має використовувати наявні конкурентні переваги, серед яких виділяють: виробничі, екологічні, соціальні, інноваційні, географічні; інформаційно-іміджеві; інші.

До виробничих конкурентних переваг належать продуктивність праці суб'єктів господарювання, ефективність виробництва та матеріально-технічного забезпечення підприємств регіону, рівень модернізації виробництв.

Екологічні конкурентні переваги – клімат, повітря, вода, землі, ґрунти, ліси, надра, ландшафт, екологічно збалансоване природокористування, регіональна екологічна політика тощо.

Соціальні конкурентні переваги – освіта і наука, соціальне забезпечення, працевлаштування, медицина, культура, свобода слова.

Інноваційні конкурентні переваги – створення продукту з інноваційним наповненням шляхом впровадження інновацій, оновлення виробничих фондів, інноваційність в управлінні, освіті і інших сферах.

Географічні конкурентні переваги – транспортні коридори, переваги прикордонних територій, близькість кордонів, доступ до ринків, формування внутрішніх та зовнішніх регіональних зв'язків тощо.

Глобалізаційні конкурентні переваги – активізація міжнародної співпраці за різними напрямками, залучення зовнішніх інвестицій та технологій, зовнішні стандарти ведення бізнесу тощо.

Інформаційно-іміджеві конкурентні переваги – формування інформаційного простору, постійне і системне збір, оновлення, поновлення інформації, підтримка позитивного іміджу через ЗМІ, мережу Інтернет тощо.

Кожен регіон має на меті реалізувати такий набір конкурентних переваг (можливостей), який в найбільшій мірі забезпечить йому економічне зростання, соціальну справедливість та раціональне природокористування, тобто сталий розвиток. В кінцевому результаті це сприятиме [3]:

- подоланню дисбалансів в економічній, соціальній та екологічній сферах; □
- трансформації економічної діяльності, перехід на засади «зеленої економіки»;
- побудові мирного та безпечного, соціально згуртованого суспільства з належним врядуванням та інклюзивними інституціями; □
- забезпечення партнерської взаємодії органів державної влади, органів місцевого самоврядування, бізнесу, науки, освіти та організацій громадянського суспільства; □
- повній зайнятості населення;
- високому рівню науки, освіти та охорони здоров'я;
- підтриманні довкілля в належному стані, який забезпечуватиме якісне життя та благополуччя теперішнього і майбутніх поколінь;
- децентралізація та впровадження регіональної політики, яка передбачає гармонійне поєднання загальнонаціональних і регіональних інтересів;
- збереженні національних культурних цінностей і традицій.

Список використаних джерел

- [1]. *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Annex to A/42/427, Development and International Cooperation: Environment, August 1987* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
- [2]. Кирицнер И. *Конкуренция и предпринимательство / И. Кирицнер пер. с англ.; под. ред. проф. Романова.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.
- [3]. *Стратегія сталого розвитку України до 2030 року: Проект 2017* [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://www.undp.org/content/dam/ukraine/docs/SDGreports/UNDP_Strategy_v06-optimized.pdf

ФАКТОРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

*Дніпровський державний технічний університет, 51918 Дніпропетровська обл.,
м. Кам'янське, вул. Дніпробудівська, 2, електронна пошта: eov-eco@ukr.net*

Сталий розвиток є найважливішою характеристикою промислових підприємств, що функціонують в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Вихід України на траєкторію сталого розвитку потребує дієвих механізмів управління, спрямованих на суттєве зростання інноваційної активності, концентрацію ресурсів на провідних напрямках науково-технічного прогресу, інтелектуалізацію основних факторів виробництва, а також формування таких виробничо-економічних систем, які здатні на інноваційній основі забезпечувати нову якість життя населення. Для того, щоб промислові підприємства були спроможні відповідати на виклики нестабільного геополітичного становища, необхідно знаходити таке функціонально-інструментальне забезпечення сталості та стабільності в реалізації поставленої мети та завдань, яке б сприяло підвищенню на інноваційній основі рівня конкурентоспроможності економіки країни. Якщо промислове підприємство стійко розвивається, то воно має ряд переваг перед іншими суб'єктами господарювання в залученні інвестицій, кредитів, впровадження результатів НТП, виборі контрагентів, підборі кваліфікованих кадрів. При цьому промислове підприємство не вступає в конфлікт з державою, суспільством і екосистемою, оскільки сплачує своєчасно і в повному обсязі податки, платежі, збори, виплачує гідну заробітну плату, дивіденди, здійснює природоохоронну і ресурсозберігаючу діяльність. Чим вище рівень стійкості промислового підприємства, тим воно більш незалежно від несподіваної зміни зовнішньої кон'юнктури і, отже, менше ризик банкрутства і повного припинення функціонування.

Сталий розвиток промислового підприємства передбачає наявність балансу між екологічною та економічною складовими. Під еколого-економічною складовою розуміється виготовлення екологічно прийнятної продукції із застосуванням екологічних технологій та оптимальним використанням природних ресурсів [1; 2].

Так, стимулювання ринковим механізмом певної стабільності, гнучкості, адаптивності промислових підприємств може бути чревате для суспільства в довгостроковій перспективі втратою можливості задоволення найважливіших потреб в природних ресурсах. Для суб'єктів господарювання виснаження запасів природних ресурсів буде означати лише необхідність переходу до нових видів діяльності за рахунок переміщення капіталу в нові сфери, а для суспільства це може призвести до втрати енергетичної, продовольчої безпеки. Фактори мікросередовища відображають залежність сталого розвитку підприємств від внутрішніх факторів, які формуються в результаті його діяльності у попередніх періодах [3]. Ці фактори є найбільш релевантними. Критерієм досягнення мети обрані орієнтири сталого розвитку промислових підприємств, основу яких складають індекси та індикатори сталого розвитку, що розраховуються як на макрорівні, так і на рівні суб'єктів господарювання,

зокрема індикатори міжнародних рейтингів. За допомогою міжнародних досліджень можна проаналізувати позиційне становище України (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка економічного розвитку України згідно з міжнародними рейтингами

№	Показник рейтингу	Цільовий орієнтир	Індекс рейтингу країни-лідера	Кількість країн світу, що охоплені дослідженням	Позиція України у рейтингу		Посилання на джерело
					місце	індекс	
1.	За рівнем економічної свободи	100	88,6 Гонконг	178	162	46,8	[4]
2.	За рівнем індексу глобальної конкурентоздатності	7,0	5,9 Швейцарія	137	81	4,1	[5]
3.	За рівнем умов ведення бізнесу	1,0	15,2 Нова Зеландія	189	80	87,3	[6]
4.	За рівнем залучення країн до міжнародної торгівлі	7,0	5,9 Сінгапур	138	83	3,8	[7]
5.	За рівнем залучення прямих іноземних інвестицій	-	347.85 млрд \$ Китай	196	42	4,51 млрд \$	[8]
6.	За рівнем екологічної ефективності	100	87,42 Швейцарія	180	109	52,87	[9]

Зокрема, економічна сталість характеризує забезпеченість підприємства фінансовими ресурсами. Екологічна сталість характеризує екологічну відповідальність підприємства та рівень екологічної безпеки виробництва.

Економічний розвиток визначається індикаторами: економічної свободи – відсутність перешкоджання виробництву, розподілу і споживанню товарів і послуг; глобальної конкурентоздатності – інструмент для аналізу проблем в економічній політиці; умов ведення бізнесу – умови, що сприяють підприємницькій діяльності; залучення країн до міжнародної торгівлі – ефективність зовнішньоекономічної діяльності; залучення прямих іноземних інвестицій – участь іноземного капіталу в реалізації інвестиційних проєктів; екологічної ефективності – життєздатність екологічних систем і стабільне управління природними ресурсами.

Отже, проведений аналіз стосовно місць, які на теперішній час займає Україна у рейтингах міжнародних організацій за основними показниками економічного розвитку, на жаль, свідчать про їх надзвичайно низький рівень. Це є результатом того, що протягом останніх років економіка України знаходиться у стані глибокої системної кризи.

Список використаних джерел

- [1]. Kelsey Jack, B. (2017). *Environmental economics in developing countries: An introduction to the special issue. Journal of Environmental Economics and Management*, 86, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.08.007>. [2]. Khvesyк, M.; Bystryakov, I. & Obykhod, H. (2018). *Assessment of the safety of environment in terms of sustainable development. Economic Annals-XXI*, 170(3-4), 22-26. DOI: <https://doi.org/10.21003/ea.V170-04>. [3] Plakhotnik, O. (2018). *Formation of the mechanism of the effect of economic transformations on the development of industrial enterprises. Technology audit and production reserves: Economics of enterprises*, 5/4 (43), 26-32. [4] URL: <http://www.heritage.org/index/>. [5] URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index/>. [6] URL: <http://doingbusiness.org/>. [7] URL: <http://www.weforum.org/getr>. [8] URL: <http://worldbank.org/>. [9] URL: <http://epi.envirocenter.yale.edu/>

О. Шайда (Львів, УКРАЇНА)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: shaydaoks@ukr.net

В сучасних умовах конкурентоспроможність економіки країни значною мірою визначається досягненням високого рівня інноваційної діяльності підприємств. Саме тому інноваційний розвиток вітчизняного підприємництва повинен забезпечити позитивні тенденції у соціально-економічному розвитку держави в цілому та її регіонів зокрема.

З метою дослідження особливості інноваційної діяльності вітчизняних підприємств в регіональному розрізі нами було застосовано метод кластерного аналізу. Кластеризація дозволяє розбити вибірку об'єктів (у нашому випадку такою вибіркою є множина областей України) на порівняно однорідні підмножини (кластери), які включають схожі між собою об'єкти.

Для аналізу нами було сформовано множину ознак, за якими проводилася оцінка інноваційної діяльності областей України. Показники, які дозволяють здійснювати характеристику інноваційної діяльності підприємств кожної з областей, можна поділити на дві групи. До першої нами було включено ті, що дозволяють оцінити потенціал інноваційної діяльності, а саме: кількість інноваційно активних промислових підприємств, витрати на інновації, валові витрати на виконання НДР, кількість працівників, задіяних у виконанні НДР. Друга група об'єднала показники, які свідчать про результативність інноваційної діяльності: обсяг реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг), кількість підприємств, що реалізували інноваційну продукцію (товари, послуги), кількість упроваджених нових технологічних процесів, кількість упроваджених видів інноваційної продукції (товарів, послуг), кількість промислових підприємств, що впроваджували інновації (продукцію та/або технологічні процеси).

Значення цих показники, отримані зі статистичної бази Державної служби статистики України за 2018 р., нами було прологарифмовано з метою забезпечення пропорційного розподілу ізольованого впливу різних показників на досліджуване явище.

На рис. 1 зображена дендрограма кластеризації областей України за показниками потенціалу інноваційної діяльності, побудована у середовищі Statistica 8.0. Проведені дослідження дозволили розбити множину областей України на чотири кластери. До першого кластеру увійшли Дніпропетровська, Запорізька та Харківська області. Саме ці регіони демонструють найвищий інноваційний потенціал, який забезпечується порівняно великою кількістю інноваційно активних підприємств, значними обсягами витрат, які підприємства виділяють на інноваційну діяльність, а також у цих регіонах проводиться активна робота по виконанню науково-дослідних

робіт, що є фундаментом створення та впровадження інновацій суб'єктами господарювання.

Другий кластер сформували Київська, Львівська, Миколаївська, Одеська та Сумська області, які також характеризуються достатньо високими показниками інноваційної активності підприємств області.

Можемо констатувати, що решта областей України, які увійшли до третього (Вінницька, Волинська, Донецька, Житомирська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Полтавська, Тернопільська, Херсонська, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська) та четвертого (Закарпатська, Луганська, Рівненська) кластерів, демонструють низькі значення показників витрат на інноваційну діяльність та проведення науково-дослідних робіт, незначну кількість інноваційно активних підприємств та установ, що здійснюють наукові дослідження, а, отже, є потенційно неспроможними забезпечувати інноваційну конкурентоспроможність промислового виробництва регіону.

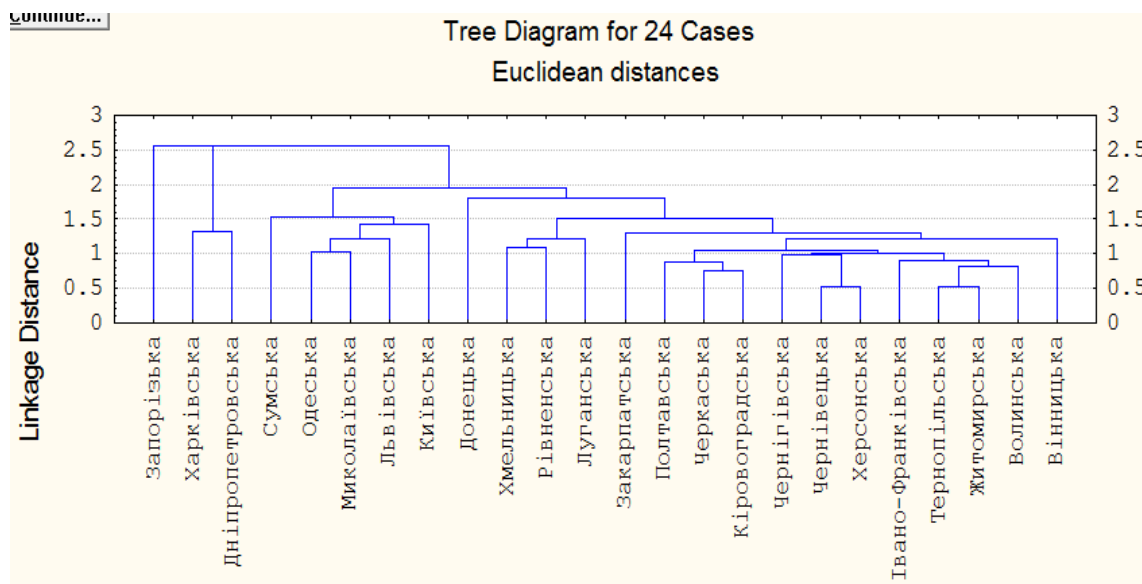


Рис. 1. Дендрограма кластеризації областей України за показниками потенціалу інноваційної діяльності за даними 2018 р.

Дослідити ефективність використання регіонами свого інноваційного потенціалу можна, порівнявши здійснений нами попередньо розподіл областей з їх розбиттям на кластери на основі аналізу показників результативності інноваційної діяльності. На рис. 2 зображена дендрограма відповідної кластеризації областей України.

Проведений аналіз показав, що перший кластер сформували Дніпропетровська, Запорізька, Київська, Харківська області, другий – Донецька, Кіровоградська, Львівська, Сумська області. До третього кластеру увійшли Вінницька, Закарпатська, Івано-Франківська, Одеська, Полтавська, Тернопільська, Херсонська, Черкаська та Чернігівська області, до четвертого – Волинська, Житомирська, Луганська, Миколаївська, Рівненська, Хмельницька та Чернівецька області.

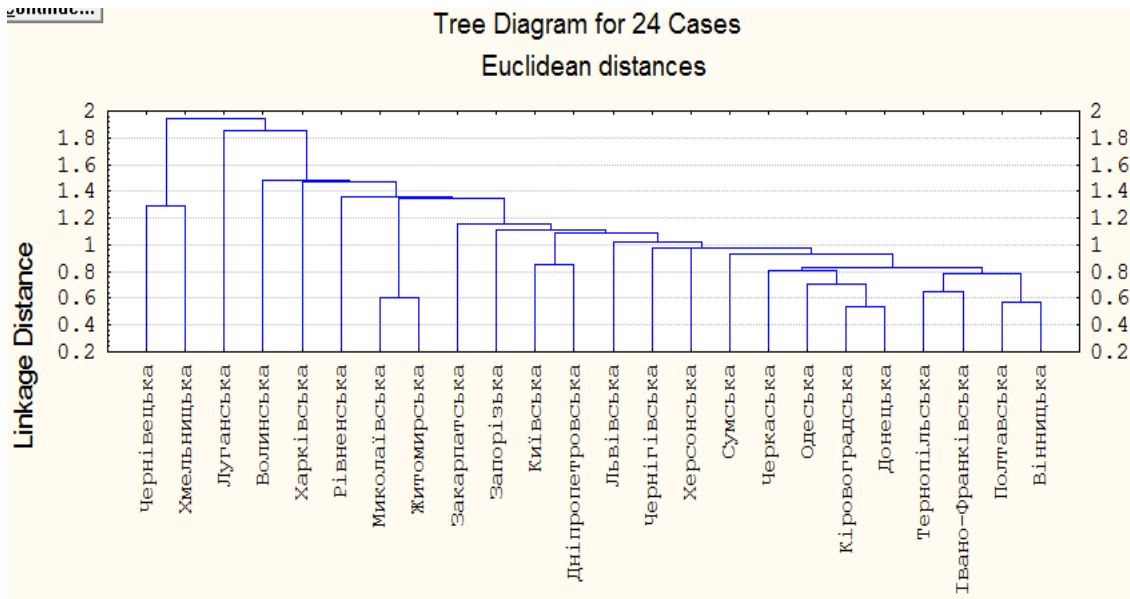


Рис. 2. Дендродіаграма кластеризації областей України за показниками результатів інноваційної діяльності підприємств за даними 2018 р.

Як бачимо, кластерний розподіл регіонів, що є так званими «інноваційними лідерами» за оцінкою результативності інноваційної активності підприємств, досить точно віддзеркалює сукупність підмножин областей, розподілених за наявним інноваційним потенціалом.

Можемо спостерігати потрапляння до другого кластеру інноваційно результативних регіонів Кіровоградської області, яка за висновками попередньої кластеризації входила до третього кластеру, а також потрапляння до третього кластеру Одеської області, яка за результатами кластеризації на основі оцінки інноваційного потенціалу входила до другого кластеру. Це дає підстави стверджувати про недостатнє використання регіоном наявних можливостей інноваційного розвитку.

Таким чином, можемо зробити висновок, що лише третина областей України може бути оцінена як такі, що демонструють розвиток інноваційного підприємництва, що в контексті необхідності активізації інноваційних процесів в економіці країни є загрозовою тенденцією.

Список використаних джерел

- [1]. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/09/zb_nauka_2018.pdf

С. Ягольник, Д. Качковський (Львів, УКРАЇНА)

ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ІМПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГУЛЮВАННЯ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: xts_sweta@ukr.net*

Щорічно Україна імпортує що найменше 80 млн. одиниць посадкового матеріалу; 150 млн. штук зрізу квітів; 17 тис. м³ деревини та лісоматеріалів; 1,7 млн. тон об'єктів регулювання (з них 280 тис. тон овочів; 830 тис. тон фруктів; 180 тис. тон зернових та олійних культур; 0,4 млн. тон зернопродуктів, сухофруктів, кави, чаю, бавовни та вовни, тютюнової сировини тощо).

Відповідно до ст. 36 ЗУ “Про карантин рослин” [1] та [2] всі імпортні та транзитні вантажі повинні бути вільними від карантинних організмів; супроводжуватися оригіналами фітосанітарних сертифікатів і карантинними дозволами; та не походити з об'єкта або зони виробництва (чи переміщуватися через зону) на яку поширюється карантинний режим, що підтверджується іноземною національною організацією захисту рослин країни – експортера або транзиту. Належна якість продукції підтверджується відповідно до Міжнародної конвенції із захисту рослин оформленням Міжнародного стандарту з фітосанітарних заходів № 12 «Фітосанітарні сертифікати». Тому, враховуючи зміни у митному законодавстві, відповідно до статті 319 Митного Кодексу України товари, що переміщуються через митний кордон України, крім митного контролю, можуть підлягати державному санітарно-епідеміологічному, ветеринарно-санітарному, фітосанітарному, екологічному та радіологічному контролю. Фітосанітарний контроль на державному кордоні здійснюється державними фітосанітарними інспекторами і підтверджується відповідно до [3] нанесенням відповідного маркування на вантаж. Вимоги фітосанітарних заходів при ввезенні дерев'яного пакувального матеріалу на митну територію України є визначені у Фітосанітарних правилах ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту та виробництва дерев'яного пакувального матеріалу [4].

В наданні карантинного дозволу на імпорт вантажу може бути відмовлено якщо є: порушення карантинних вимог при здійсненні ввезень вантажів; відбувається надходження матеріалів з регіонів країн, де поширені організми, що є карантинними для України та щодо яких неможливе чи неефективне проведення знезараження; увезення не збігається з дозволеними строками та географічним розташуванням місць використання (фітосанітарний стан областей); відсутня можливість розміщення насінневого або садивного матеріалу для карантинної перевірки на приховану зараженість та сорти або гібриди насінневого та садивного матеріалу не внесені до Державного реєстру сортів рослин України, придатних для поширення в Україні. У разі відмови в наданні карантинного дозволу Укрголовдержжарантин письмово повідомляє заявника із зазначенням конкретних причин відмови. Загалом в Україні на кордоні функціонує понад 180 пунктів карантину рослин. На території Львівської області

функціонує 5 міжнародних пунктів Головного управління Держпродспоживслужби та 10 відділів митного оформлення Львівської митниці ДФС.

Інколи під час контролю імпортованих вантажів виникають ситуації коли державні фітосанітарні інспектори Відділу фітосанітарних заходів застосовують радикальні фітосанітарні заходи проти проникнення карантинних організмів до України, такі як вилучення, знищення та повернення вантажів. Щороку при інспектуванні імпортованих об'єктів регулювання фахівці виявляють приблизно 200 видів шкідливих організмів рослин, з яких 15-20 видів є карантинними для нашої держави.

Державними фітосанітарними інспекторами Відділу карантину рослин Управління фітосанітарної безпеки Головного управління Держпродспоживслужби проводиться фітосанітарний контроль імпортованих об'єктів регулювання в зонах митного контролю Львівської області, результати якого за останні два роки представлені в табл. 1 [5].

Таблиця 1

Порівняльна таблиця імпорту об'єктів регулювання за 2018-2019 рр.

№	Назва продукції	Квартал	2018 р.	2019 р.
1	Насінневий матеріал, т	I	-	21093,45
		II	13,230	1561,062
2	Садивний матеріал, шт.	I	3512059	3402121
		II	1626485	2336826
3	Овочі всього, т.	I	-	52,543
4	Фрукти всього, т.	I		37,223
5	Продовольчі фуражні, технічні матеріали, т.	I	67,505	28,356
		II	22,585	224,464
6	Зріз квітів, шт.	I	-	226321
		II	-	226321
7	Деревина, м ³	I	-	0,95

Із наведеної таблиці видно, що в I-му кварталі 2019 року державними фітосанітарними інспекторами було оглянуто 3402121 штук садивного матеріалу, що в 0,96 разів менше ніж в аналогічному періоді 2018 року. В II-му кварталі 2019 року та в аналогічному періоді 2018 року обсяги імпорту збільшились: на насінневий матеріал в 118 разів, садивний матеріал в 1,4 рази, а на продовольчі фуражні, та технічні матеріали в 9,9 разів порівняно з аналогічним періодом 2018 року.

За результатами фітосанітарного контролю в зонах митного контролю в I-му кварталі 2019 року було виявлено середземноморську плодову муху у вантажі мандаринів (країна походження Італійська Республіка) [6]. Цей карантинний шкідник відноситься до групи найбільш шкодочинних оскільки через нього у зону ризику потрапляє більше 200 видів рослин, такі як: цитрусові, банан, хурма, полуниця, абрикос, яблуна, слива, черешня, виноград, томати, баклажани тощо. На території України середземноморська плодова муха відсутня, однак за сприятливих умов вона може акліматизуватись у південних областях. Це може бути реальною загрозою, оскільки неодноразово шкідника виявляли у вантажах імпортованого походження з Єгипту та Туреччини.

За результатами фітосанітарного контролю у II-му кварталі 2019 року було

зафіксовано чотири випадки виявлення регульованого шкідливого організму *Frankliniella occidentalis* (західний квітковий трипс) в імпортних об'єктах регулювання, а саме: у вантажі базилік (країна походження Республіка Ізраїль), у вантажі шпинат (країна походження Італійська Республіка), у вантажі горшкові троянди (країна походження Республіка Польща) та у вантажі селера стеблова (країна походження Королівство Іспанія) [7]. Цей багатодіний шкідник пошкоджує більше 250 видів рослин з понад 65 родин. Західний квітковий трипс безпосередньо впливає на комерційне вирощування рослин оскільки скорочує урожайність та пошкоджує їх вірусними хворобами. Деякі культури, включаючи зрізані квіти, полуниці, перець і огірки, при ураженні їх трипсами практично повністю втрачають ринкову цінність. За результатами фітосанітарної перевірки весь заражений вантаж було знищено. З метою недопущення подібних випадків до всіх країн-експортерів була надіслана нотифікація про невідповідність вантажів фітосанітарним вимогам України.

Починаючи з 2006 року наша країна є членом Міжнародної конвенції про карантин і захист рослин, учасниками якої є 177 країн світу. Міжнародна співпраця України у сфері фітосанітарної експертизи сприяє розв'язанню багатьох нагальних проблем і більш ефективній реалізації карантинних заходів, спрямованих на недопущення завезення і розповсюдження регульованих шкідливих та інших небезпечних організмів на територіях країн. А укладання міжнародних двосторонніх угод про співпрацю в галузі карантину та захисту рослин дає можливість звести до мінімуму ризик взаємного завезення шкідливих для рослин і рослинницької продукції організмів. З метою координації державних заходів з карантину та захисту рослин під час імпорту, експорту й транзиту, а також для подальшого розвитку торговельних відносин між Україною та іншими державами, вже укладено 19 міжнародних двосторонніх угод про співпрацю щодо карантину та захисту рослин. А з понад 20-ма країнами такі угоди знаходяться на стадії опрацювання.

Список використаних джерел

- [1]. Закон України «Про карантин рослин» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12>.
- [2]. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів. Наказ № 716 від 29.11.2006 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1300-06/ed20100910/stru/conv>.
- [3]. КМ України. Постанова N 705 від 12.05. 2007 р. Про деякі питання реалізації Закону України «Про карантин рослин» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2010_03_01/KP070705.html.
- [4]. «Про затвердження Фітосанітарних правил ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту та виробництва дерев'яного пакувального матеріалу». Наказ № 731 від 22.12.2005. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0062-06>.
- [5]. Головне управління Держпродспоживслужби у Львівській області [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://lvivdpss.gov.ua/kontaktna-informatsiya/>.
- [6]. На кордоні Львівської області зупинено проникнення карантинного організму [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://infoindustria.com.ua/na-kordoni-lvivskoyi-oblasti-zupineno-proniknennya-karantinnogo-organizmu/>.
- [7]. З вантажем мандаринів до України потрапив карантинний шкідник. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agronews.ua/node/113060/>.

Т. Данько, П. Фецюх (Львів, УКРАЇНА)

МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка» 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: tanyadanko@ukr.net

Складні умови, в яких зараз перебуває економіка України, вимагають пошуку та формування сучасної і ефективної системи управління розвитком підприємств, зокрема і торговельних. Система управління розвитком торговельних підприємств включає процес, який забезпечує організацію, функціонування, життєдіяльність торговельних підприємств, а також досягнення їх позитивної динаміки у майбутньому.

Формування ефективної системи управління розвитком торговельних підприємств істотно залежить від чинників середовища, що на них впливають. Торговельні підприємства повинні здійснювати безперервний моніторинг за ринковим середовищем, досліджувати чинники внутрішнього і зовнішнього впливу на торговельну діяльність, прогнозувати зміни ринкової кон'юнктури споживчого ринку тощо. Адже, ефективна система управління розвитком торговельного підприємства базується на використанні його потенціалу, орієнтується на отримання довгострокових конкурентних переваг на ринку за своєчасного коригування цілей функціонування (відповідно до певних змін, що відбуваються у зовнішньому середовищі) шляхом інноваційної спрямованості, зростанні обсягів діяльності, реструктуризації торговельних підприємств або антикризового управління їхнім розвитком. А сам, процес її формування ґрунтується на прийнятті комплексу управлінських рішень стосовно деталізації заходів у складі загального напряму розвитку та координації цих процесів.

Здійснення такої системи управління розвитком торговельних підприємств потребує процедури наповнення її відповідним механізмом. З точки зору економічної науки, механізм представляє собою послідовність етапів розробки основних цілей управління і комплекс способів для їх досягнення, включаючи окремі процедури та інструменти. Саме це дасть торговельним підприємствам поштовх до підвищення результативності їх діяльності та адаптації до постійних змін у мінливо-діючому ринковому середовищі.

Важливо зазначити, що механізм управління розвитком торговельних підприємств є найбільш активною частиною самої системи управління, та забезпечує можливість цілеспрямованого його розвитку. Механізм управління розвитком торговельних підприємств являє собою сукупність таких засобів управління, які включають інструменти та важелі самого процесу розвитку торговельного підприємства з урахуванням його певної стадії циклу розвитку, а також організаційних та економічних методів управління, які включають способи, прийоми і технології щодо приведення в дію та використання засобів управління (рис 1). Тобто такий механізм, представляє собою комплекс управлінських рішень і дій, які на основі засобів стратегічного управління розвитком, фінансово-економічних і виробничо-технічних

методів управління, організаційних заходів налагоджують і забезпечують стабільну роботу підсистем і керованих елементів системи з урахуванням оточуючих умов господарювання.

Основною складовою механізму управління розвитком торговельного підприємства є мета, яка містить взаємопов'язані цілі, побудована на певних принципах та визначає напрям розвитку торговельного підприємства як системи. Мета розвитку торговельного підприємства формує мету функціонування власне механізму управління його розвитком, та полягає в створенні комплексу методів, програм і технологій управління розвитком торговельного підприємства, що регламентують його поведінку залежно від стадії та фази життєвого циклу.



Рис.1. Елементи механізму управління розвитком торговельного підприємства [2].

Таким, чином, механізм управління розвитку торговельного підприємства вважається цілеспрямованим процесом оптимального вибору параметрів розвитку торговельного підприємства, що сприяють досягненню стратегічних цілей підприємства у прогнозованому періоді часу.

Узагальнюючи результати проведених досліджень, ми погоджуємося із думкою багатьох вчених, що на сучасному етапі умови господарювання вимагають від торговельних підприємств постійного розвитку, застосування нових методів управління, швидкої адаптації до умов, що склалися та збереження власної ніші на ринку. За таких умов принципового значення набувають не тільки освоєння сучасних методів господарювання, а й розроблення нових механізмів до системи управління розвитком торговельних підприємств.

Список використаних джерел

- [1]. Слєцьких С.Я. Механізм управління розвитком підприємства і його еволюційні форми / С.Я. Слєцьких // Научный вестник Донбасской государственной машиностроительной академии. - 2015. - № 1. - С. 143-149.
- [2]. Коваленко М.В. Формування організаційно-економічного механізму управління стратегічним розвитком підприємства / М.В. Коваленко, І.М. Вовк // Економіка і суспільство. [Електронне фахове видання]. Випуск № 20 / 2019р.
- [3]. Пащенко О.П. Стратегічне управління розвитком підприємства / О.П. Пащенко // Вісник Хмельницького національного університету 2011, № 2, Т. 2. С. 99-103.
- [4]. Харченко В.А. Механізм формування системи стратегічного управління розвитком промислового підприємства / В. Харченко // Економіка промисловості. - 2014. - № 4. - С. 97-104.

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF THE INTERCONNECTION OF COMPETITIVE ADVANTAGES AND COMPETITIVENESS OF A TRADING COMPANY

*Institute of Sustainable Development, National University "Lviv Polytechnic"
79013 Lviv, S. Bandery St., 12, e-mail: tanyadanko@ukr.net*

In today's market conditions, an important indicator of each enterprise is its competitiveness, which is inextricably linked with competitive advantages.

In order to better understand the concept of competitiveness and competitive advantages, consider the main approaches to their definition (Table 1).

Table 1

Approaches to the definition of "competitiveness" and "competitive advantages"

Author	Definition of the concept
1	2
I. Ansoff	Competitiveness is both a result of competition and the basis for the development of the economy of an individual economic entity and society as a whole.
M.Porter	Competitiveness is the state of a country or individual commodity producer in the domestic and foreign markets due to economic, social and political factors.
R.Fatkhutdinov	Competitiveness is the property of an object that characterizes the degree of real or potential satisfaction of specific needs in comparison with similar objects presented on a concrete market
R. Hretskyi	Competitiveness is a factor or a combination of factors that makes the organization more successful in comparison with competitors in a competitive environment and cannot be easily recaptured by competitors.
B. Karloff	Competitiveness - the ability to provide a better position compared to a competing enterprise.
M.Porter	Competitive advantage - the advantage of a firm in some sphere or activity in the production of goods, compared with competing firms.
O.M. Azarian, V.O. Soboliev	Competitive advantage is the high competence of the retailer, which gives it the best opportunities to attract and retain customers.
S.P. Havryliuk	Competitive advantage - assets and spheres of activity that are strategically important for the company and allow it to compete in a competitive struggle.
V.A Pavlova	Competitive advantage is the activity of the enterprise, which is connected with the strengthening of the market position of the enterprise, the adaptation of its activities to the chosen strategy, the choice of the policy of relations with competitors, a quick reaction to changes in the competitive environment of the business.

From this table we can identify some interconnections between these concepts, namely that competitive advantages are certain factors that shape competitiveness, they are strategically important for a trading company, allow to win in a competitive struggle, keep better positions than competitors, attract more customers, master new markets and consolidate positions on existing ones.

In the economic literature, the essence of the category "competitiveness" is considered through such categories as "competitive advantage", "competitive status", "competitive position" and "competitive potential", which makes it necessary to establish a hierarchy of these concepts in order to identify the tools for assessing and justifying the methods of managing the competitiveness of trade enterprises, which is depicted in Fig. 1.

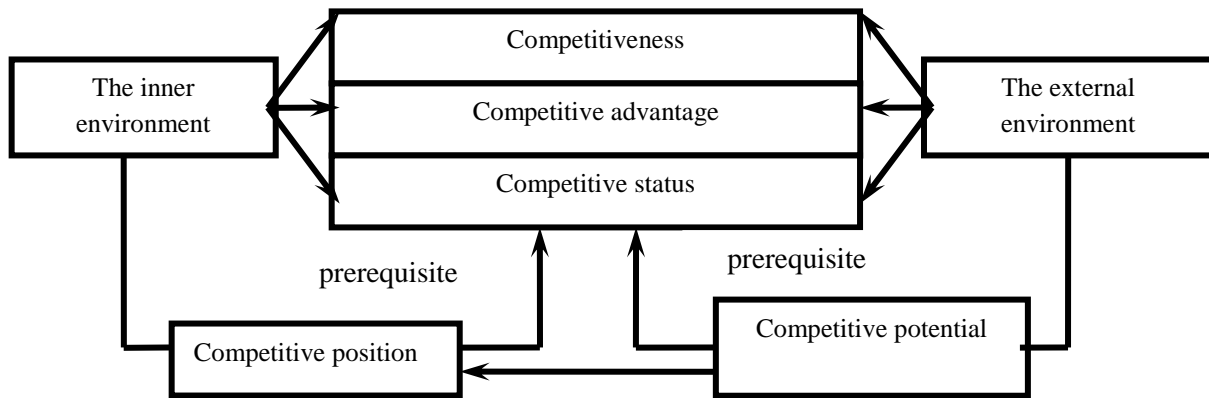


Fig.1. The general scheme of the hierarchy of categories of competitiveness.

As can be seen in the picture competitive advantage is the basic component of the competitiveness of the subject of competition, and other components are prerequisite for its formation in conditions of changes in the internal and external environments [4].

On the basis of the above-grounded concepts it is expedient to consider the concept of competitiveness of the enterprise.

Competitiveness of an enterprise is an opportunity for effective management of its own and borrowed resources in a competitive market, which means the main attention is paid to the financial side of the enterprise, as Azoyev G.L. notes [1].

The competitiveness of the trading company depends largely on the factors that affect it (Fig. 2.)

A high level of competitiveness of the enterprise is achieved through the creation of competitive advantages because they allow us to outweigh the possibilities of competitors in achieving their goals through optimal allocation and use of resources and competencies. This indicates the existence of a cause-effect relationship between the concepts of "competitiveness" and "competitive advantage", namely: the first concept is the result of the formation of the latter.

Thus, on the one hand, the formation of competitive advantages is the result of the existence of competition which takes into account the interests of buyers, and on the other hand is a prerequisite and the basis for ensuring the competitiveness of the entity [monogram].

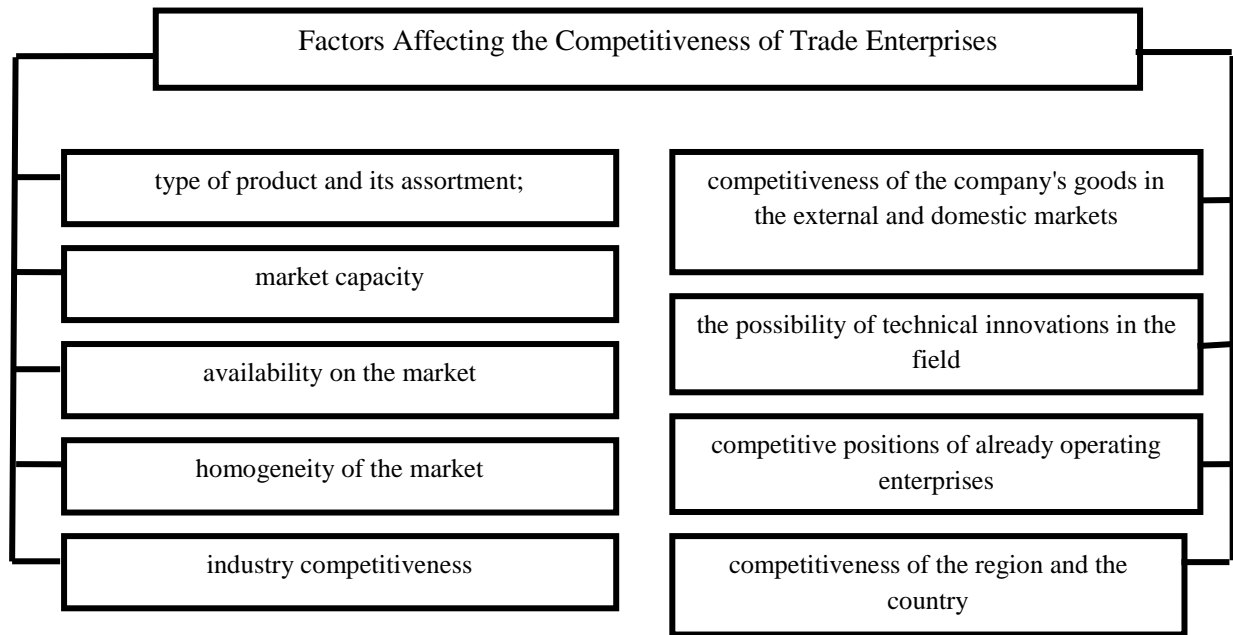


Fig. 2. Factors Affecting the Competitiveness of Trade Enterprises.

Consequently, in the context of the rapid development of scientific and technological progress and the intensification of competition, new forms and methods arise which require modified approaches to the formation of stable competitive advantages, which are the main link in the formation of the competitiveness of a trading enterprise.

References

- [1]. Gavrilyuk S.P. *Competitive Advantages as the Basis for Developing a Strategy for Commercial Enterprises* / S.P. Gavryliuk // *Scientific Bulletin of the Poltava University of Consumer Cooperatives of Ukraine*. - 2001. - No.4. - P. 74-80.
- [2]. Garachuk Yu. O. *Improving the efficiency of the enterprise through the management of competitiveness* / Yu. O. Garachuk // *Current problems of the economy*. - 2008. - No 2 (80). - P. 60-65.
- [3]. Goloshova N. *Development of retail chains in Ukraine* / N. Goloshubova // *Goods and markets*. - 2011. - No 1. - P. 15-24.
- [4]. Lazebna I. *Formation of competitive environment in retail trade* / I. Lazebna // *Bulletin of KNTEU*. - 2011 - No 2. - P. 26-37.

Б. Гваджаїа, Л. Палагіна, П. Саньков, Н. Ткач (Дніпро, УКРАЇНА)

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ – ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ

*Придніпровська державна академія будівництва і архітектури,
49005, Дніпро, віл. Чернишевського, 24а,
електронна пошта: petrsankov5581@gmail.com*

Сучасне людство перейшло до стадії свого розвитку, коли гостро стають загрози його існуванню на планеті Земля. Забруднення атмосфери, втрачання територій придатних для подальшого екологічно безпечного існування людини, вичерпність енергетичних ресурсів вимагають від нас все нових зусиль для протидії цим чинникам. Одним з напрямів підвищення екологічної безпеки людини в місцях її перебування під час праці та відпочинку є використання якісних будівельних матеріалів, які відповідають всім гігієнічним вимогам.

Шумове забруднення сьогодні є одним з найшкідливіших фізичних чинників сучасного міста. Всі зростаючі акустичні навантаження переслідують людину практично постійно і повсюдно, поступово руйнуючи його серцево судину і центральну нервову систему, викликає у людини роздратування, може привести до втрати слуху.

Разом з проблемами забруднення повітря, ґрунту і води людство зіткнулося з проблемою боротьби з шумом. З'явилися і набувають широке поширення такі поняття як «акустична екологія», «шумове забруднення зовнішнього середовища» і ін. Все це обумовлено тим, що шкідлива дія шуму на організм людини, на тваринний і рослинний світ безперечно, встановлена наукою. Людина все більше страждає від його згубної дії. Міський шум є складовою частиною в єдиному комплексі екологічних, соціальних, економічних, культурних, загальнодержавних і міжнародних проблем розвитку людства [1-5].

Метою роботи є встановлення відповідності нормам і поліпшення акустичних умов перебування людей в приміщеннях житлових та громадських будинків в умовах міської забудови шляхом встановлення величин акустичної ефективності віконних світлопрозорих заповнень і сучасних стінових матеріалів.

Один з основних шляхів економії енергії сьогодення - це винаходити конструкції, що огорожують, таким чином, щоб максимально знизити втрати тепла зсередини будівлі і відповідати вимогам чинних норм по теплопровідності. З приходом нових технологій з'явилися герметичні пластикові вікна з однокамерним, а з часом і двокамерним склопакетом. Сучасні умови комфорту та періодичні підвищення вартості енергоресурсів і вимог енергоефективності огорожувальних конструкцій змушують повертатися до колишніх дворамних вікон.

На кафедрі архітектури ПДАБА проводяться дослідження як сучасних світлопрозорих елементів огорожень (метало пластикових вікон), так і колишніх дворамних конструкцій вікон (рис. 1). Одночасно проводилися дослідження акустичних властивостей стінових матеріалів, які виробляються за допомогою французького обладнання і їх технологією.

Висновки. Отримані наступні результати камеральних випробувань і подальших розрахунків для умов зміни відстані між склом першої і другої рами від 75 мм до 160 мм [6]:

- індекси ізоляції повітряного шуму R_w зростали від 29,0 дБ до 44,0 дБ;
- індекси ізоляції транспортного шуму $R_{A\text{тран}}$ зростали відповідно від 24,9 дБА до 38,4 дБА.
- відносна різниця зростання індексів ізоляції повітряного шуму R_w склала – 15 дБ;
- відносна різниця зростання індексів ізоляції транспортного шуму $R_{A\text{тран}}$ склала – 13,5 дБА.
- зафіксовано суттєве зростання всіх акустичних характеристик огорожувальних конструкцій, що нормуються. Зникає потреба в додаткових, так званих форвікнах – додаткових вікнах (акустична ефективність яких знаходиться в межах 8 – 10 дБ(А)). Тому автори рекомендують виробникам сучасних віконних конструкцій (особливо виробникам метало-пластикових вікон з склопакетами, де відстань між склом дуже маленька – в межах 15-30 мм) питанням врахування проміжку між склом потрібно приділяти значно більше уваги.
- За результатами лабораторних досліджень встановлено суттєву різницю звукоізоляційних властивостей стінових матеріалів товщиною 200 і 250 мм (порівняння зроблено з даними сертифікатів лабораторій в Чехії і Литві). Причини з'ясовуються.



Рис. 1. Виміри шуму в ревербераційній камері (камера високого рівня)

В якості перспективи подальших досліджень нами запропоновано продовжити науковий пошук шляхів зменшення загальної шумності в приміщеннях з джерелами шуму як ззовні, так і в середині останніх. Ця робота буде органічним продовженням наукових розробок, започаткованих авторами у розрізі Європейських документів по охороні навколишнього середовища [7] роботі [8].

Список використаних джерел

- [1]. Елисеєв, Д. В. Влияние техногенных факторов на экологию [Текст]: монографія / под ред. Д. В. Елисеєва. – Новосибирск: СибАК, 2014. – 164 с.
- [2]. Seidman, M. D. *Noise and Quality of Life [Text]* / M. D. Seidman, R. T. Standring // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2010. – Vol. 7, № 10. – P. 3730–3738. doi:10.3390/ijerph7103730
- [3]. Саньков П.Н. *Организации безопасных условий труда и отдыха граждан по фактору шумового загрязнения / Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. науч. трудов. Вып. 90 / ГВУЗ «Приднепр. госуд. академия строительства и архитектуры»; под общей редакцией В. И. Большакова - Днепропетровськ, 2016. - 200 с. : Ил. (Стародубовские чтения 2016) (С. 158 – 163)*
- [4]. Peter Sankov, Nataliia Tkach, Ivan Trifonov, Illia Iliev and Alina Blyzniuk. *Residential Environmental and Ecological Safety of Person. IJSET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology. Issue 4, ISSN (Online) 2348 –7968 / Impact Factor (2016) – 5.264. April 2017. Vol. 4. P. 278-281. URL: http://ijset.com/vol4/v4s4/IJSET_V4_I04_31.pdf (дата звернення: 10.11.2017).*
- [5]. Sankov P., Trifonov I., Tkach N., Hilov V., Bakharev V., Tretyakov O., Nesterenko S. *Development of the method of evaluation the level of environmental safety of housing accommodation and its approbation. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2017. № 4/10 (88). P. 61-69, 79-80. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.108443.*
- [6]. *Анализ шумозащитных свойств составных конструкций из листовых материалов / П.Н. Саньков, В.Н. Макарова, Н.А. Ткач, Б.Д. Гваджаи// Технологический аудит и резервы производства 6 (2 (32)), 24-28 2016 <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.83814>*
- [7]. *Решение Европейского парламента и Совета № 1600/2002/ЕС от 22.07.2002 относительно Шестой программы действий сотрудничества в сфере ОС. Official Journal (L. 242 от 10.9.2002), 1.*
- [8]. Sankov, P. Tkach, N., Trifonov I., Iliev, I. & Blyzniuk A. (2017). *Residential environmental and ecological safety of person. IJSET – International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology. (4), 278-281. Вилучено із http://ijset.com/vol4/v4s4/IJSET_V4_I04_31.pdf*



Туризм та готельно-ресторанна справа

Tourism and Hotel Restaurant Business

A. Terebukh, M. Senkiv (Lviv, UKRAINE)

**EUROPEAN EXPERIENCE ON THE ACCESSIBILITY LEGISLATION
AND STANDARDS IN TOURISM: LESSONS FOR UKRAINE**

*Viacheslav Chornovil Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
79013 Lviv, 12 Bandera Street, e-mail: andriy_terebyh@ukr.net, mariana.i.senkiv@lpnu.ua*

Accessibility is a basis feature of the built environment that allows people to participate in social and economic activities for which the built environment has been created [3]. The concept of accessibility is used primarily in the interests of people with limited mobility, which includes seniors, people with disabilities and temporary health problems or chronic diseases, as well as accompanying children in wheelchairs. These categories are defined by the new State Building Codes «Inclusiveness of Buildings and Structures», which entered into force in Ukraine on April 1, 2019 [5], while in other countries these groups also include children under 7 years old, people with non-standard body sizes and weights, and some others.

A good design is an important condition for accessibility. R. Mace has defined Universal Design (UD) as «the design of products and environments to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design» [6]. UD means the design of products, environments, programmes and services to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design [7]. UD, in addition to ensuring the rights of people with limited mobility, creates conditions for gender equality. So, the concept of UD emphasizes creating the same conditions that are convenient for all users, without impersonating some of them. Whereas the concept of accessibility applies only to people with limited mobility and focuses mainly on issues of physical access to transport, buildings and structures, as well as access to information [3].

Accessibility in tourism is a social right that concerns all citizens in Europe. Accessible tourism for all means that any tourism product should be designed irrespective of age, gender and ability and with no additional costs for customers with disabilities and specific access requirements [8]. The greatest benefit from accessible tourism for all can be obtained by elderly people and people with disabilities, as they face the greatest obstacles through an inaccessible environment. However, people of different ages and with different opportunities can benefit from accessible tourism for everyone. Accessible tourism for all requires a joined up approach across the tourism supply chain (i.e. transport, accommodation, leisure activities, hospitality, destinations) to ensure a positive tourism experience.

A trip is a service chain that begins with the information on the offers, events, destinations and the ways to reach them. Therefore, the information needs to be accessible. This means, among other things, for example, that the web pages of destinations and companies that make up the service chain must also be accessible for people with visual impairments. Another example within the service chain would be the improvement of accessibility in public and private transportation and of the different tourism resources of each destination [3].

Sign language is a body language or code of signs that a large group of people uses in each Member State of the European Union (EU). Each Member State may have one or more sign

languages used by different regional groups. In each Member State the language of signs used have one consideration or another depending on the State. The right to universal access to the Web accessibility comprises any type of hardware, software, network infrastructure, language, culture, geographical location and the adaptation to the different abilities of the users. Accessibility to the Web known as WAI (Web Accessibility Initiative) is born from this approach. This is an activity carried out by the W3C (Consortium «World Wide Web»). The main idea is to make the Web more accessible to all users regardless of the circumstances and devices involved when it is time to access to information. Based on this idea, a page will be accessible both for a person with disability and for any other person under external circumstances that hinder their access to information (in case of external noises, in situations where our visual and hearing attention is no longer available, and so on).

Currently, accessibility is still not sufficiently considered within the tourism training programmes. The knowledge of the needs of customers is very important to work in the tourism industry and it should be included as part of the knowledge acquired at schools and universities of tourism. There is a need for qualified personnel in the field of accessibility and design UD to fill positions in all the links in the chain of the tourist service.

Tourism and transport are totally interconnected. One of the first and most important links in the chain of services of a trip is transport. A fully accessible transport which takes into account the needs of people who use it is essential for the enjoyment of any trip. The European Commission (EC) has published a White Paper «European policy on transport for 2010: time to decide». The intention of this paper is to guarantee citizens, precise and valid rules throughout the EU to ensure that all are of them know their rights. It is therefore expected that a greater protection of the rights of the passengers contributes to improving the image of public transport in relation to the use of private cars and to create fair competition among operators to develop competitive and efficient European transport services. The EC proposes in this paper almost sixty measures to create systems that are able to balance all means of transport that exist in Europe: railway, sea, fluvial and air transport.

There are few global references at the EU level on the specific technical requirements that buildings for public use must have to be accessible to all users. So far, the regulation in this area has been competition, whether it has been, of the different local governments of the Member States and without global consensus, that is, the requirements and demands are not the same for some local governments than for others. There is a lack of global consensus on this issue throughout the EU.

Anyone who travels to another Member State of the EU has the right to access, in the case of need, to the public health care of the state visited, under the same conditions as someone who lives in such State. This requires to travel with the European Health Insurance Card [3].

In recent years the rights of disabled people to travel and to participate in tourism, leisure, sport and other activities away from home have been strengthened in a number of areas by legislation and regulations at international, European and national levels. Any decision on communication, transport, construction, training, public contracts or rights of persons affects directly or indirectly to the tourism industry in one way or another.

The main documents regulating accessibility issues at the global and European levels are for examples United Nations (UN) Convention on the Rights of Persons with Disabilities, Global Code of Ethics for Tourism, etc. The World Tourism Organization (UNWTO) includes the concept of accessibility in its current programme of «competitiveness and trade in tourist

services». Accessibility is considered by the UNWTO, as a factor included in the concept of quality, together with the concept of safety, hygiene, authenticity and harmonization of tourism with the environment [3].

Regulatory acts that are applied at the European level with specific requirements for accessibility of services for persons with disabilities include [4]: European Regulation on the Rights and Obligations of Railway Passengers; European Regulation on the Rights of Persons with Disabilities and Persons with Disabilities Traveling by Air; EU Maritime Safety Directive; European Lift Directive, etc. Making Europe accessible to people with disabilities is a key part of the EU's overall disability strategy for 2010–2020. This Strategy provides an EU-wide framework for action on disability and accessibility to complement and support Member States. On November 8, 2018, the European Parliament and the Council tentatively agreed with the EC proposal for a European Accessibility Law. This Law will cover the following products and services [2]: computers and operating systems; ATMs phones and smartphones; television equipment related to digital television services; audiovisual media services; services related to air, bus, rail and water passenger transport; banking services; eBooks; e-commerce. So, the Law will establish pan-European functional requirements for the accessibility of the listed products and services, however, we note that tourism facilities are not represented here at all, and tourism services – only indirectly. The current lack of common accessibility standards, including tourism, in the EU can be considered a consequence of its historical development, when countries and regions continue to exercise their sovereignty in this area, based on the legal principle of subsidiarity.

The impetus for accessible tourism for all from the EU was the preparation of the EC Guidelines for the tourism industry under the title «For Accessible Europe, for Tourists with Disabilities» (1996) and the adoption of the Regulation of the European Socio-Economic Committee entitled «For accessible and socially sustainable tourism for all» [3].

The following accessibility tools for tourists are present at the national level in the EU countries [4]: national laws on non-discrimination of persons with disabilities; national or community accessibility standards; national standards for the accessibility of tourism facilities; regional legislation and / or accessibility standards for tourism facilities; a national or regional information accessibility system (and labeling) for tourism facilities managed by government agencies; labeling scheme managed at the regional or national level by private tourism organizations; participation of national representatives (authorities, manufacturers or consumers) in the work according to international accessibility standards.

We give two examples according to which the standards relating to the rights of people with disabilities, accessibility and design for all can directly affect the tourism industry. One type of regulation is centralized, as in the case of the United Kingdom, where there is only one law – the Law on the Prevention of Discrimination of Persons with Disabilities, which equally regulates the actions of travel providers in terms of accessibility and design for everyone throughout the country. Another example is decentralized regulation, as in the case of Spain, where each autonomous region sets its own laws to regulate tourism and accessibility. In practice, this means different levels of accessibility in the tourism industry of each of these regions [3].

On the way to integration into the European and world communities, Ukraine ratified a number of international legal acts that had a certain impact on the formation of national state policy and practice to ensure equal opportunities for all citizens, the introduction of principles of accessibility in various spheres of life of persons with disabilities. Most of these acts are

transformed into national legislation. A wide range of actions in relation to persons with disabilities is determined by the Law of Ukraine «On the Basics of Social Protection of Persons with Disabilities». In addition, with the aim of regulating the legal status of certain groups of persons with disabilities and ensuring accessibility principles, the following have been adopted [1]: Laws of Ukraine: «On Social Services», «On the Regulation of Urban Planning Activities», «On Access to Public Information», «On Protection of Rights consumers», «On Transport», «On Amending Certain Legislative Acts of Ukraine Regarding Strengthening Responsibility and Improving State Regulation in the Sphere of Urban Development»; Decrees of the President of Ukraine; Decisions of the Cabinet of Ministers of Ukraine. It is important that a number of documents have also been adopted aimed at involving representatives of public organizations of people with disabilities in the preparation and adoption of decisions that affect their lives.

Nowadays, there are not many specialists in Ukraine who are able to develop people-oriented designs, and almost no training in UD is available. The first UD School in Ukraine was held in Kyiv on August 28-31, 2018. School was launched under a joint program called «Mainstreaming Policies and Services for People with Disabilities in Ukraine» implemented by the UNDP (United Nations Development Programme).

In April 2018, the Ukrainian government approved three new State Building Codes – «Planning and development of territories», «Streets and roads», «Buildings and structures. Educational institutions». All buildings and structures in Ukraine, as well as the necessary infrastructure, must be designed with accessibility elements. The introduction of these standards is a significant step towards creating a real barrier-free environment in Ukraine and one of the priority requirements in connection with the ratification of the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities and the Association Agreement with the EU [5]. However, the problem of the lack of standards for the accessibility of tourism facilities and services in Ukraine remains relevant. In this context, it is important to study the experience of individual EU countries where such standards exist.

References

- [1]. Azin V., Baida L., Hrybalskyi Ya., Krasiukova-Enns O. (2013). *Dostupnist ta universalnyi dyzain*
- [2]. EC (2018). *European Accessibility Act*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1202>
- [3]. *European Network for Accessible Tourism* (2007). *Rights of Tourists with Disabilities in the European Union Framework*. Retrieved from <http://www.accessibletourism.org/?i=enat.en.reports>
- [4]. ONCE (2009). *Study of Access Requirements Related to Quality Norms in European Tourism*. Retrieved from http://www.keroul.qc.ca/DATA/PRATIQUEDOCUMENT/50_fr.pdf
- [5]. *State Building Codes of Ukraine*. Retrieved from <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1>
- [6]. Story M., Mueller J., Mace R. (1998). *The Universal Design File: Designing for People of All Ages and Abilities*
- [7]. UN (2007). *UN Nations Convention on Rights of Persons with Disabilities*. Retrieved from <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>
- [8]. *World Committee on Tourism Ethics* (2014). *Messages on Accessible Tourism*. Retrieved from <http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/docpdf/wctemessagesonaccessibletourism.pdf>

**A. Terebukh¹, I. Kazymyra¹ (Lviv, UKRAINE),
I. Jazewicz², A. Zienkiewicz² (Slupsk, POLAND)**

THE MECHANISM OF RESOURCE SUPPORT FOR THE FORMATION OF TOURISM PRODUCTS

¹ *Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University, S. Bandera St., 12,
79013 Lviv, Ukraine; E-mail: andriy_terebyh@ukr.net*

² *Institute of Social-Economic Geography and Tourism, Pomeranian Academy in Slupsk,
Partyzantow St. 27, 76-200 Slupsk, Poland; E-mail: aleksandra.zienkiewicz@apsl.edu.pl*

The process of creating and promoting tourism products covers a wide range of issues and engages a large number of interacting participants. A decision to form a tourism product is defined as the process of transforming the resources that are in the possession or operational management of the subject of the decision, taking into account their integrity, value or other significant characteristics. The main resources that can be used in the formation of a tourist product, aimed at organizing and providing tourist services include: natural; historical; cultural; labour; land; infrastructure; financial; informational; innovative; technological; intellectual.

In order to effectively form a tourism product, many interrelated activities that use different types of resources should be identified and organized. Managing individual activities or production operations ensures that resources are properly transformed. Often, as a result of the formation of one tourist product, one resource or the totality of them acts as a starting component for the formation of another tourist product or their totality, from which tours can be formed in the future.

Natural resources can be defined as natural and anthropogenic geosystems, bodies and phenomena of nature, which have comfortable properties and certain value for recreational activities and can be used for the rest and healing of people at certain times and with the use of existing technologies.

Historical and cultural resources include cultural sites, monuments of history, architecture, and archaeology, ethnographic features of the territory, which are the important means to meet the needs of cognitive recreation.

Labour resources (manpower) have virtually unlimited scope. Static resources are transformed into the real tourism products only by human labour. The process of using manpower consists in the performance by managers and employees of certain physical and intellectual functions, procedures and operations, the specifics of which depends on the characteristics of the tourism product and is determined by the composition and distribution of staff by categories, specialties, positions, qualifications, acquired skills and experience. Owners of labour resources are individuals who independently, deliberately enter into employment relations with economic entities, agreeing working conditions and remuneration in accordance with the subjective assessment of their physical and intellectual abilities, knowledge and skills.

An important type of resource that provides the necessary material conditions for the formation of tourist services is the land, which houses historical and natural monuments, hotels, restaurants, buildings, objects of infrastructure, etc.

Financial resources in addition to direct participation in the process of forming and delivering tourist services, may serve as an equivalent to all other industrial resources used in economic activity (except for natural and historical ones). Owing to their high liquidity, they are able to be converted to means of payment or other tangible assets.

Innovative resources shape the innovative potential of an entity, and therefore its ability to develop, implement and deliver innovative tourism services. This ability, first of all, is formed by the necessary manpower. We should also emphasize the need to own the rights to intellectual property (intellectual resources - tangible and intangible), which determine the ability of the enterprise to develop on an innovative basis.

Information serves as a mean for eliminating the uncertainty regarding the status and relationships between key resource elements and service consumers. Information resources are defined also as a set of data that has novelty and usefulness. Information can be objective (embodied in any product: statistics, stock quotes, encyclopaedic reference books, products, services, knowledge, etc.) and subjective (when it is a reflection of certain phenomena and events of certain people).

Technological resources include methods, techniques, means of work that include tangible and intangible tools, as well as working conditions. With the help of tools through the use of appropriate technologies, there is a direct human impact on the tourist as a result of which the corresponding impressions are formed.

The prospect of using existing recreational, historical, anthropogenic and natural resources is evaluated by the operators of the tourist market while forming new tourism products.

Who should be the initiator for the assessment of tourist potential of a certain territory? Firstly, they can be local authorities, territorial communities, with the aim of expanding tourist services to stimulate business and economic activity, create new jobs and increase tourist flows, and not least for increase tax revenues to the local budget. After all, the natural and historical resources that have tourist appeal are mostly state-owned or owned by territorial communities. Secondly, the formation of new tourist services can be initiated by the owner of the resource, land, real estate, from the standpoint of determining the prospects for its use in the tourism sector.

In general case, the decision on the formation of a tourist product should be understood as a deliberate intention, the need to change the parameters of resources involved in economic turnover on the basis of awareness and definition of goals, as well as ways to achieve them in the event of a problem. The need for decision making arises all the time, because there are always many variations in the economic process for changing the natural-material form of resources from which it should be chosen an acceptable one.

In Figure 1 the sequence of the justification and decision-making process as to the formation of tourist services is presented. As such decisions (and business activities as a whole) are oriented to managing the resources' flow, the input and output of the proposed algorithm are the resources involved in the formation of tourist services.

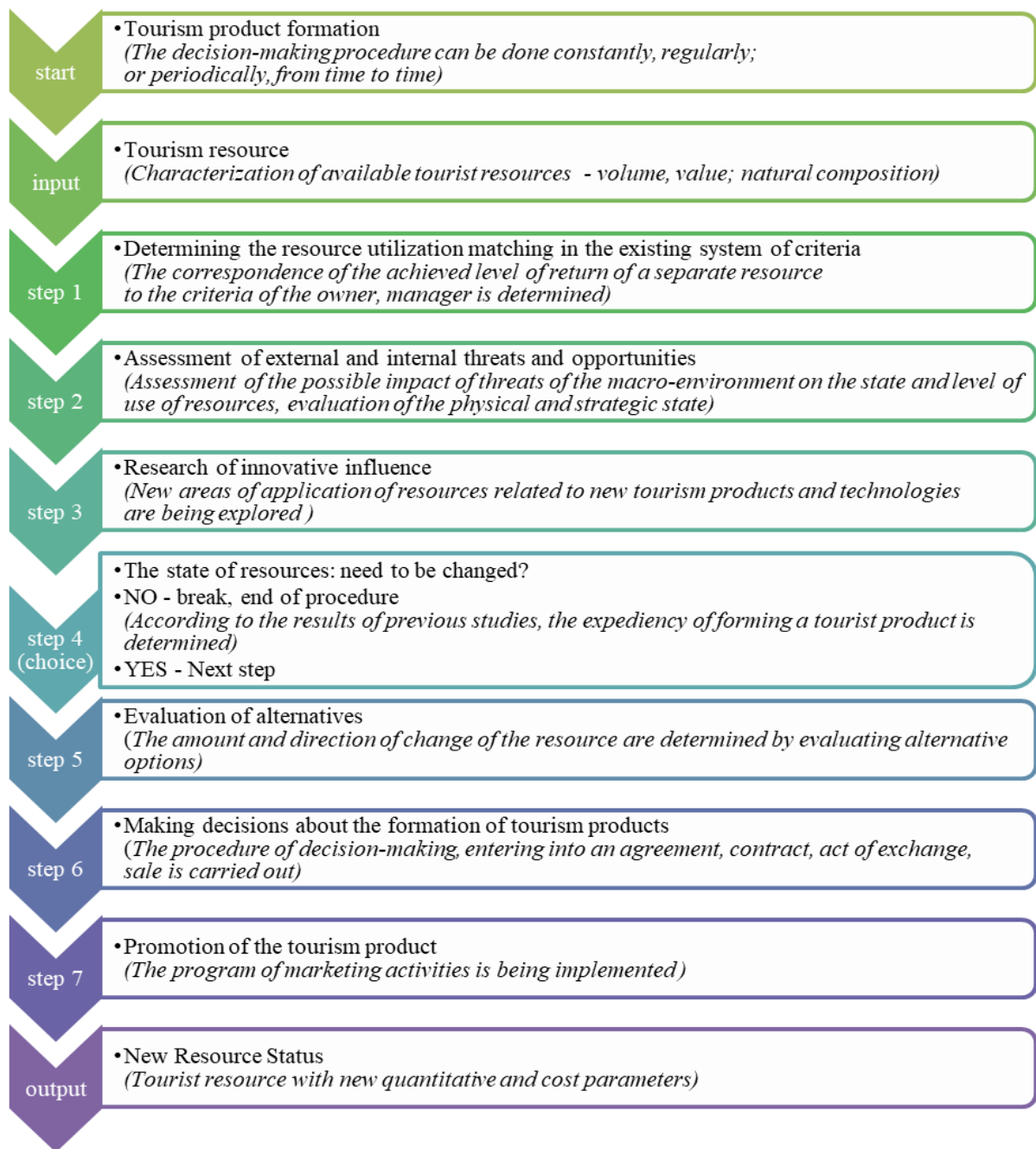


Fig. 1. The sequence of the process of tourism product formation

A separate resource outside the production area can be characterized as a conditionally static category, which in itself has value but does not generate income for its owner and can only potentially turn into an income generating asset.

Natural or historical resources, non-economic money will not bring income to its owner, the innovative idea will not provide benefits until it is realized, the maintenance of land or production premises without their productive use causes only tax burdens. To ensure returns, a static resource must be transformed into some qualitatively new dynamic revenue resource.

Figure 2 shows the scheme of formation of tourist products. As already stated, the subject of economic decision is the owner. To change the status of resources and enter the market, the owner investigates them and makes appropriate decisions. It is the market the process of the transformation of resources takes place, i.e. changes in their natural-physical form and physical state occur.

Through processes of market transformation, physical static resources are transformed into productive assets, objects and means of labour. Physical skills and intellectual knowledge of employees receive material compensation as well.

<i>Resources</i>	<i>Availability of resources</i>								
	Natural	*	*			*			
Historical		*	*	*	*				*
Cultural		*	*	*	*			*	*
Workforce	*		*	*	*	*	*	*	*
Land			*	*		*		*	
Infrastructure	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Financial	*	*	*	*		*	*	*	
Innovative			*	*		*	*	*	
Information	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Technology	*					*	*	*	

}

TP_1

TP_2

...

...

...

...

TP_N

<i>Types of tourism</i>								
Wellness	Cognitive	Ethnographic	Historical-cultural	Landscape-ecological	Sport	Business	Festival	Religious

Fig. 2. The scheme of tourism products' formation (where * denotes resource matching, TP – tourist product)

As a result of making and implementing the decision to form a tourist product, we have a new state of resources capable to serve the tourist in the process of traveling, staying, eating, improving, visiting monuments and museums, engaging in sports, etc., and receiving positive impressions meanwhile.

M. Senkiv, O. Pokalchuk (Lviv, UKRAINE)

**TOURISM IN TRANSBOUNDARY PROTECTED AREAS OF UKRAINE
AND POLAND: STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS**

*Viacheslav Chornovil Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
79013 Lviv, 12 Bandera Street, e-mail: mariana.i.senkiv@lpnu.ua, Helenpokalchuk@gmail.com*

Tourism is and should be a major conversation in conservation. As the world population has grown and better transport has allowed rapid movement over vast distances, tourism has thrived and focused more on the remaining natural and cultural landscapes, often within protected areas. Tourism, unlike many extractive industries, requires beautiful natural areas, healthy wildlife and nature, and authentic cultures. Therefore, tourism's capacity to generate national income and generate jobs can act as a major driver to conserve and manage intact natural areas rather than to modify or destroy them to produce other commodities. For tourism in protected areas to be sustainable, it must, primarily, contribute to the conservation of nature over the long term, not just briefly or sporadically, and ensure that conservation is not compromised by inappropriate or poorly managed visitor use. Tourism to a protected area that takes full account of its current and future economic, social and environmental impacts, addressing the needs of visitors, the industry, the environment and local (host) communities [4].

Protected area is a clearly defined geographical space, recognized, dedicated and managed, through legal or other effective means, to achieve long-term conservation of nature with associated ecosystem services and cultural values. Transboundary protected area consists of protected areas that are ecologically connected across one or more international boundaries and involves some form of cooperation. To deal with tourism successfully, managers must understand the larger, international context. One overarching global trend is international cooperation and coordination in protected area conservation. That trend is directly expressed through the variety of international protected area designations and initiatives that have arisen since the 1970s. These initiatives include binding treaties, such as the World Heritage and Ramsar conventions and the Convention on Biological Diversity, as well as voluntary efforts, such as UNESCO's Man and the Biosphere Programme and its international network of biosphere reserves, reserves, and the recently formed Key Biodiversity Areas Partnership. All of them set conservation standards, along with requirements for monitoring and remediation where required. To attain these international designations, candidate protected areas must meet these standards and also comply with applicable laws at all levels. All of these initiatives are relevant to tourism [4].

In view of Poland's socio-economic potential as the largest EU member state, emerging as a leader in Central and Eastern Europe, as well as the significance of Ukraine as the largest nation included in the Eastern Partnership programme, it could be said that Poland and Ukraine, and in particular the Polish-Ukrainian borderland, have become a kind of geopolitical keystone, connecting the European Union and Eastern Europe. The success of official Polish-Ukrainian interstate relations is reflected at regional and local levels in the form of joint economic, cultural, educational and scientific initiatives carried out within the two Euroregions existing in the Polish-Ukrainian borderland: the Bug and Carpathian Euroregions. Area

regarded as the Polish–Ukrainian borderland, incorporating four regional units (Lublin and Podkarpackie voivodships in Poland; Lviv and Volyn oblasts in Ukraine) is an example of a relatively young borderland [5].

The Polish–Ukrainian borderland is characterized by high natural value. This is shown in the Table 1 on an example of Lviv oblast (Ukraine) and Podkarpackie voivodeship (Poland). The most valuable ecosystems (about 17% of the area of the region) are protected areas. The most valuable are the biosphere reserves, national nature parks, nature reserves (especially in the Ukrainian part) and areas of the Natura 2000 program (in the Polish part).

Biosphere Reserves are established around areas protected by a certain country's law in order to protect their biodiversity but also to promote principles of sustainable development in local communities. Therefore, a Biosphere Reserve, in contrast to a national park, is characterized by zoning. Zone A (core) is a tightly protected central zone. Zone B (buffer) includes areas with lower protection status, where extensive economic activities are allowed. Zone C (temporary, transit) denotes regions of economic activity within which, however, recommendations for sustainable management of the environment are implemented owing to their proximity to zone A. Sustainable tourism plays an important role in fulfilling the functions of biosphere reserves [5]. In the Polish – Ukrainian borderland there are now three UNESCO's Biosphere Reserves. These are:

- The East Carpathian International Biosphere Reserve, established in 1992 and expanded in 1998, which covers: Bieszczady National Park, Cisna-Wetlina Landscape Park and San Valley Landscape Park (Podkarpackie voivodship) on the Polish side, Nadsanskyi Landscape Park (Lviv oblast) and Uzhanskyi National Park (Zakarpattia oblast) on the Ukrainian side and the Slovak National Park «Poloniny» [2];
- The «Western Polesia» Transboundary Biosphere Reserve, established in 2002 and expanded in 2012, which covers, on the Polish side, Polesia National Park and Sobibor Landscape Park (Lublin voivodship), on the Ukrainian side, Shatsky National Park (Volyn oblast), and the Belarusian Biosphere Reserve «Pribuzhskoye Polesye» (Brest oblast);
- The Roztocze Transboundary Biosphere Reserve covering, on the Polish side, Rortocze National Park and the landscape parks South Rortocze (the park is shared between two voivodeships: Lublin and Podkarpackie), Krasnobrod, Szczebrzeszyn, Solska ancient woodland and Janów Forests (Lublin voivodship), and, on the Ukrainian side, Yavorivskyi National Park, Ravske Roztochchia landscape park and Roztochchia reserve (Lviv oblast). The Ukrainian part, called Roztochya, was designated a biosphere reserve in 2011. Tourism and recreational qualities of Roztocze – the diversity of natural environment, its values as a holiday and health resort, sightseeing qualities and abundance of beautiful landscapes – have resulted in the early development of activities related to tourism and recreation. In recent years, the development of tourism in Roztocze has been growing (the biosphere reserve is visited by 600,000 people every year) [6].

The establishment and operation of the International Biosphere Reserves is based on a model of multi-entity management and is a modern example of cross-border cooperation that implements the knowledge and experience of neighboring countries and regions [5].

There is a Cross-Border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine 2014–2020 within the framework of European Neighborhood Instrument for projects focusing especially on protection and promotion of cultural and natural heritage of border areas, infrastructural accessibility of the regions, improvement of border-crossings' infrastructure, procedures and

services as well as development of healthcare and public security services. There are some projects implementing in the framework of this Programme, focusing on protection of natural heritage and tourism [1]:

Table 1

Main Protected Area Categories and their approach to tourism and visitor use in Lviv oblast (Ukraine) and Podkarpackie voivodeship (Poland)

IUCN Classes	Protection category	Primary goal and protected value(s)	Lviv oblast	Podkarpackie voivodeship	Approach to tourism and visitor use
I	Biosphere Reserve	Biodiversity or geoheritage protection (ecological and scientific values)	<i>East Carpathian International Biosphere Reserve</i>		Public access only possible through organised scientific, citizen science or volunteer service programmes
			•Nadsianskyi Regional Landscape Park	•Bieszczady National Park; •Cisna-Wetlina Landscape Park; •San Valley Landscape Park	
			<i>Roztocze Biosphere Reserve</i>		
		•Yavorivskyi National Nature Park; •Ravske Roztochya Regional Landscape Park; •Roztochya Reserve	•South Roztocze Landscape Park		
II	National Nature Park	Protection of an ecosystem and its largescale ecological processes (ecological, recreation and community values)	•Skole Beskids National Nature Park; •Northern Podillya National Nature Park; •Boikivschyna National Nature Park	•Magura National Park	Visitor use and experience is often a management objective. A range of recreation opportunities typically provided through zoning, facility development and visitor services (countries have marked differences in their attitudes to tourism accommodation with in protected areas).
V	Regional Landscape Park	Landscape conservation (community, ecological and recreation values)	•Znesinnia Regional Landscape Park; •Verkhnodnistrovski Beskydy Regional Landscape Park; •Regional Landscape Park «Stilske Gorbogirya»	•Czarnorzeki-Strzyżów Landscape Park; •Jaślika Landscape Park; •Janów Forests Landscape Park; •Pasma Brzanki Landscape Park; •Pogórze Przemyskie Landscape Park; •Puszcza Solska Landscape Park; •Słonne Mountains Landscape Park	Tourism is usually a management objective. A range of recreation opportunities is provided with associated facilities and services. Commercial tourism common.

- Project – B(L)ike Roztocze together in spite of borders: The overall objective of the project is promotion and preservation of natural heritage through improving tourist infrastructure, creating tourist products which would strengthen partnership cooperation, and enhancing the recognition of Roztocze as shared natural heritage;

- Project – Nature without borders – maintaining a common natural heritage in Dobromyl (Ukraine) and Zagorz (Poland) communes: The overall objective of the project is to improve the attractiveness and use of the natural heritage of border areas of the Carpathians in the development of the tourist offer with the principles of sustainable development;

- Project – Improving cross-border environmental protection system in Ksiezpol Commune in Poland and in the city of Chervonograd in Ukraine – through the development of sewerage infrastructure: The overall objective of the project is to protect natural heritage areas in the borderland and natural development in their areas;

- Project – Carpathian bee – joint actions for preservation of unique natural heritage in Ukrainian-Polish borderland: The project is aimed at the creation holistic approaches to preservation of the local aboriginal Carpathian bee breed along with promotion of the beekeeping traditions in the Carpathians.

Therefore, the Polish–Ukrainian borderland has a significant potential in tourism sphere, particularly, in protected areas. At the state level, four oblasts of Ukraine (Lviv, Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Chernivtsi) and Podkarpackie voivodeship of Poland (Rzeszów, Krosno, Przemyśl County) effectively carry out cross-border cooperation in accordance with the developed regulatory legal documents, joint programmes and projects, with the assistance of EU, including for the funds of Ukraine, Poland and the EU [3]. Creating a joint tourism range, covering various forms of tourism and recreation, will allow for the activation of local entrepreneurs and self-government bodies, as well as allow for a number of activities of a scientific, educational and marketing nature.

References

- [1]. *Cross-Border Cooperation Programme Poland-Belarus-Ukraine 2014–2020 Projects*. Retrieved from: <https://www.keep.eu/projects-programme/86/2014%20-%202020%20Poland%20-%20Belarus%20-%20Ukraine%20ENI%20CBC>.
- [2]. *East Carpathians Transboundary Biosphere Reserve, Poland/Slovakia/Ukraine*. Retrieved from: <https://en.unesco.org/biosphere/eu-na/east-carpathians>
- [3]. Hrynokh N. V., Dmytruk V. I., Diachenko L. A., Kniazevych A. O. 2019. *Social and economic aspects of cross-border cooperation of Ukraine and Poland in the field of tourism*. Retrieved from: <https://geology-dnu.dp.ua>
- [4]. *International Union for Conservation of Nature*. 2018. *Tourism and visitor management in protected areas*. Retrieved from: <https://portals.iucn.org>
- [5]. Jakubowski A., Miszczuk A., Kawalko B., Komornicki T., Szul R. 2017. *The EU's New Borderland Cross-border relations and regional development*. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/310701551_The_EU's_New_Borderland_Cross-border_relations_and_regional_development
- [6]. *Roztocze Transboundary Biosphere Reserve, Poland/Ukraine*. Retrieved from: <https://en.unesco.org/biosphere/eu-na/roztocze>

М. Сеньків, А. Шевчук (Львів, УКРАЇНА)

АПІТУРИЗМ В УКРАЇНІ ТА СЛОВЕНІЇ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНОГО СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ

*Інститут сталого розвитку імені В'ячеслава Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: mariana.i.senkiv@lpnu.ua, nastkashevch98@gmail.com*

Апітуризм пов'язаний з культурою і традиціями сільських спільнот, є сталим видом туризму, що не виснажує ресурси, а сприяє їх збагаченню. Його розвиток сприяє соціально-економічному відродженню сільської місцевості, забезпечує диверсифікацію сільськогосподарського виробництва, створює нові робочі місця. Апітуризм (назва походить від латинської назви бджоли – *Apis mellifera*) – це форма туризму, пов'язана з бджільництвом як традиційною професією і продуктами бджільництва в екологічному, харчовому і медичному аспектах [5]. Заходи, які відносяться до апітуризму, включають відвідування пасік, музеїв під відкритим небом і бджолиних музеїв, де у туриста є можливість спостерігати за роботою бджоляра, методом виготовлення меду, його особливостями (включаючи дегустацію різних видів меду), дізнатися про інші продукти бджільництва (пилкок, віск, бджолиний хліб, маточне молочко), подивитися, як живуть бджолині сім'ї. Апітуризм може розвиватися на основі вже існуючих музеїв бджільництва та музеїв під відкритим небом, але, перш за все, пропозицію можуть сформувати власники пасік, бджільницьких господарств і ферм агро- та екотуризму з домашніми пасіками.

Апітуризм виконує декілька функцій [5]:

- просвітницька функція – апітуризм популяризує екологічну діяльність, інформуючи туристів про величезну роль, яку бджоли відіграють у функціонуванні багатьох екосистем;
- туристична функція привертає увагу до специфіки природи та традицій регіону, особливо до роботи бджоляра та історії бджільництва;
- функція оздоровлення – просування природних методів лікування та продуктів бджільництва, які при правильному використанні можуть замінити складні лікарські засоби.
- соціальна функція – апітуристична пропозиція дозволяє активізувати місцеву громаду шляхом створення нових робочих місць, розвивати агротуристичні господарства та скористатися потенціалом знань та досвіду пасічників.

За допомогою опитувань, проведених у країнах ЄС та Україні, з'ясовано, що основними споживачами послуг апітуризму є діти та підлітки (54%). Це пов'язано з виховною функцією апітуризму та тим, що багато господарств та пасік проводять заняття з біології, екології та історії бджільництва для шкільних груп. На другому місці за споживанням послуг апітуризму є індивідуальні туристи (43%), які переважно приїжджають на пасіку для купівлі меду, а потім вибирають додаткову діяльність, коли їм пропонується відвідати пасіку або взяти участь в семінарах. Третю групу споживачів становлять дорослі (3%), зазвичай, бджоляри, зацікавлені у воркшопах з оздоровлення

пасік та бджільницьких господарств. Найбільше туристів приваблює купівля продуктів бджільництва, презентації для дітей і дорослих та відвідування пасіки.

Лідером на ринку апітуризму є Словенія, де цей вид туризму дуже приваблює як внутрішніх, так і іноземних туристів. За останні 5 років динамічний розвиток апітуризму спостерігався в Польщі, Німеччині, Чехії, Литві, Україні та Іспанії [5].

Україна має значний невикористаний потенціал для розвитку апітуризму. Про це свідчить, зокрема, те, що Україна є другим після Китаю постачальником меду до країн ЄС і одним з основних виробників цього продукту у світі (рис. 1).

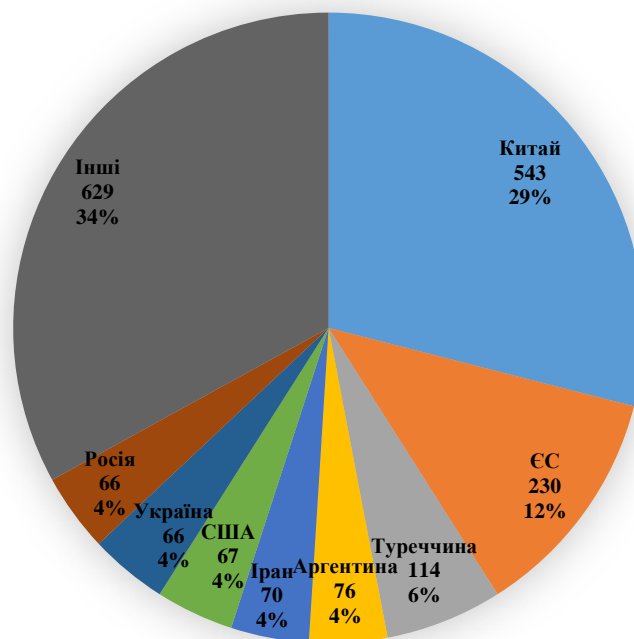


Рис. 1. Світове виробництво меду за країнами (1000 т), 2017 р. [3]

Незважаючи на це, апітуризм в Україні поки що має фрагментарний характер розвитку, а попит значно перевищує пропозицію, адже переважна більшість існуючих пасік не пристосовані для відвідування туристами.

Перший в Україні музей меду «Медовий Дім» було відкрито у Мукачеві. Тут можна скуштувати мед різних сортів, вивчити, чим корисні інші продукти бджільництва, поглянути, яким реманентом користується пасічник, який мед продукують інші країни світу та безпосередньо поспостерігати за роботою бджіл. «Медовий дім» – одна з атракцій Медового шляху Закарпаття та входить до туристичного маршруту «Солодке Закарпаття». У планах організаторів музею створити біля будинку спеціальний майданчик з невеликою пасікою. Там проводитимуть спеціальні лекції для дітей та дорослих, на практиці демонструватимуть роботу пасічника, навчатимуть бджільництву.

У 2019 р. на території Біляївського та Роздільнянського районів Одеської області було започатковано агропромисловий кластер з розвитку бджільництва, виробництва і реалізації меду та продуктів його переробки. Для розвитку кластеру було визначено основні напрямки роботи, зокрема, апітуризм.

За даними Державної служби статистики України, Полтавська, Кіровоградська та Вінницька області лідирують за виробництвом меду, Житомирська, Вінницька і Полтавська – за виробництвом воску у підприємствах [1]. У Кіровоградській області добре розвинений сільський зелений туризм, а в селі Ганно-Леонтовичеве Устинівського району було відкрито об'єкт сезонного апітуризму, де усі бажаючі можуть перевтілитися у справжніх пасічників на спеціально відведеному для цього пасічному господарстві.

Отже, Україні слід розвивати наявний потенціал апітуризму, зокрема, забезпечити сприятливу нормативно-правову базу і створити регіональні програми розвитку галузі (апітуризму чи бджільництва) на зразок тих, що успішно працюють у деяких регіонах у галузі сільського туризму. Громадські організації (наприклад, Братство бджолярів України) повинні вивчати міжнародний (зокрема, словенський) та внутрішній досвід у цій галузі, підготувати навчально-методичні матеріали, організувати навчання пасічників наданню послуг апітуризму та їх просування на ринок.

У порівнянні з деякими країнами ЄС, Словенія не відзначається значною кількістю вуликів (205 тис.; в Іспанії – 2961 тис.), бджолярів (11 349; в Німеччині – 127 259; проте на 1000 мешканців Словенії припадає 5 бджолярів – найбільше в ЄС) чи значним виробництвом меду [3], але бджоли відіграють величезну роль у словенській культурі. Традиційна словенська любов до бджіл, яка нерозривно пов'язана зі збереженням навколишнього середовища, передається від одного покоління до іншого. Школи, а також бджільницькі господарства мають гуртки бджільництва. Середній вік бджолярів поступово знижується, оскільки все більше молодих людей починають займатися бджолярством. Словенські бджолярі запропонували ООН оголосити 20 травня Всесвітнім днем бджіл [4].

Словенський мед на рівні ЄС має статус захищеної географічної вказівки. Пасіки зареєстровані, а мед перебуває під суворим контролем якості. Словенські АЖ-вулики є особливими завдяки зображенням бджолярів із кумедних побутових оповідань, забобонів, звичаїв та любовних мотивів, що є відмітною словенською етнографічною рисою. Вулики можна знайти навіть у центрі міста: на шкільних терасах або на даху одного з найважливіших культурних центрів країни. Міське бджільництво є частиною сталого розвитку, що сприяє збереженню і посадці дерев і нектарних рослин. Це сприяє самозабезпеченню і підвищує якість міського життя [4].

У Словенії, одній із колик бджільництва в Європі, можна спробувати мед, інші продукти бджільництва, традиційні медові напої та місцеві солодощі. У санаторіях та оздоровчих центрах можна насолодитися медовим масажем та іншими процедурами. За допомогою словенських бджолярів можна дізнатися про особливості життя карніольських медоносних бджіл і подихати повітрям з вулика. До речі, Словенія є єдиною державою-членом Європейського Союзу, яка захистила свою рідну бджолу – карніольську. Можна спробувати себе в творчості з бджолиним воском, прогулятися тематичними стежками бджільництва і відкрити для себе виняткову спадщину бджільництва в музейних колекціях будь-якого регіону Словенії [4].

Словенія – перша в світі зелена країна за міжнародними стандартами Green Destination і одна з перших в світі країн, що пропонують інноваційні та сертифіковані форми апітуризму. Країна систематично перевіряє туристичні угоди, пов'язані з бджільництвом.

Постачальники послуг класифікуються відповідно до строгих критеріїв. На підставі оцінки вони отримують знак з однією, двома або трьома бджолами [4].

Зараз в країні проводиться безліч різноманітних заходів, пов'язаних з бджолами: від розслабляючого медового масажу і вдихання повітря у вулику до ночівлі у власній приватній соте. Словенський павільйон на Експо Дубай 2020 представлятиме країну як зелене серце Європи, яке знаходиться на перетині різноманітних ландшафтів і де апітуризм та експонати, пов'язані з бджолами, стануть головною особливістю павільйону. Рада з туризму Словенії співпрацювала з місцевими фахівцями з бджільництва і туризму, щоб створити спеціальний чотириденний комплексний тур «Апітуризм», який об'єднує знакові туристичні місця, такі як Любляна і озеро Блед з апітерапевтичними спа-процедурами, відвідуванням бджолиних ферм та інших пам'яток, пов'язаних з бджолами [2].

Отже, Україна неодмінно повинна переймати досвід Словенії у галузі апітуризму, розвиток якого сприятиме відродженню традиційної української культури та зростанню іміджу України на світовому рівні. А світовий авторитет українського бджолярства автоматично сприятиме зростанню поваги до української культури загалом.

Список використаних джерел

- [1]. *Виробництво меду та воску у підприємствах 2018 р.* / Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
- [2]. *Bee Tourism: Why Slovenia is Europe's «api-adventure» capital.* Retrieved from: <https://www.traveldailymedia.com/bee-tourism-discover-why-slovenia-is-europes-api-adventure-capital/>
- [3]. *European Commission. 2019. Honey Market Presentation.* Retrieved from: <https://ec.europa.eu>.
- [4]. *Follow the bees. Slovenia. Green. Active. Healthy.* Retrieved from: <https://www.slovenia.info/uploads/publikacije/cebele/follow-the-bees-en.pdf>.
- [5]. *Woś, B. 2014. Api-tourism in Europe.* Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/277711666>.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В МІСЬКІЙ ТУРИСТИЧНІЙ НАВІГАЦІЇ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: ztartachynska@yahoo.com*

Важливою складовою розумного міста є розумний туризм. Він базується на застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій, сприяє розробці інноваційних підходів для вдосконалення туристичної галузі в місті. Інструментами інформаційно-комунікаційних технологій є Інтернет речей, мобільний зв'язок, хмарні обчислення, штучний інтелект та віртуальна і доповнена реальність. В розумному туризмі об'єднані фізична, інформаційна, соціальна та комерційна інфраструктури. Принципи розумного туризму полягають у підвищенні ефективності управління ресурсами, забезпеченні сталого розвитку дестинації та у сприянні її максимальної конкурентоспроможності.

Однією з останніх тенденцій сьогодення є розумна навігація, де використовують розумні інструменти чи системи.

Інтелектуальні засоби туризму – це сукупність мобільного обладнання, програмного забезпечення та мереж для забезпечення взаємодії між туристами, стейкхолдерами та фізичними об'єктами. Послуги та інформація надаються в режимі реального часу.

З точки зору функціональності сучасні мобільні програмні та інформаційно-технологічні засоби, зорієнтовані на потреби туристів, умовно можна поділити на такі класи:

1. **Сервісні засоби резервування та порівняння** – це планувальники подорожі. Вони дають змогу замовити або зарезервувати такі послуги, як номер в готелі, оренду автомобіля, квитки на авіапереліт тощо та порівнювати ціни на певний тип послуг.

2. **Планувальники туристичних маршрутів**. Допомагають користувачеві формувати екскурсійну програму на основі інформації про цільові пункти певного маршруту. Сюди відносяться програми-гіди.

3. **Інформаційні туристичні системи офлайн типу**. Такі системи потребують великого обсягу доступної пам'яті, оскільки вся інформація зберігатиметься на мобільному пристрої. Їх особливістю є обмежений об'єм інформації та менша її деталізованість. Сюди відносяться цифрові карти офлайн типу та додатки, які дозволяють виконувати навігацію без підключення до мережі інтернет.

4. **Туристичні інформаційні довідкові системи** – це системи, які надають користувачу детальну інформацію за різними туристичними напрямками. Такі системи використовують або на етапі планування подорожі, коли потенційний турист збирає та аналізує дані про місця, які доцільно відвідати, або під час подорожі. Як елемент розумної навігації в місті сьогодні активно застосовують інтерактивні кіоски. Основна їх функція полягає в інформаційному забезпеченні туристів та мешканців міста. Вони надають швидкий та сучасний доступ до інформації про новини та події в місті, створюють зручну навігацію по туристичних локаціях та знайомлять з екскурсійними маршрутами, інформують про заклади харчування та відпочинку, дають можливість відвідати офіційний інтернет-портал міста, інформують про транспортне сполучення міста, медичні заклади тощо.

5. Навігаційні системи – це системи, які базуються на інформації про поточне місцезнаходження туриста або транспортного засоба. Сюди також відносяться системи відстеження місцезнаходження транспортних засобів. Навігаційне програмне забезпечення сьогодні доступне для більшості смартфонів. Розрізняють також автомобільні, мото- спортивні і туристичні навігатори, які окрім координат обчислюють оптимальний маршрут руху користувача, ведуть його за маршрутом за допомогою візуальних і голосових підказок, надають інформацію про затори на дорогах. Туристичні та спортивні навігатори мають окрім базових спеціальні додаткові функції. Спеціальні навігаційні додатки інформують користувачів про місцезнаходження найближчих на маршруті автомобільних стоянок і про вільні місця на них. Інноваційним напрямком в розумній навігації є створення нової навігаційної системи, яка поєднає серверну та локальну маршрутизацію.

6. Гейміфіковані туристичні системи – це системи, які подають інформацію для споживача в розважальній формі. Такі системи можуть мати освітній, пізнавальний та розважальний характер. До гейміфікованих продуктів можна віднести трансмедійний сторітеллінг, тематичні екскурсійні AR-тури, VR-тури, тематичні ігри-квести, гейміфіковані путівники. Трансмедійний сторітеллінг – це один з інноваційних засобів в туризмі. По суті це феномен в медіа, де окремих засіб комунікації є носієм інформації, яка в результаті їх об'єднання стає єдиною великою історією. Цей механізм створений для того, щоб заохочувати аудиторію ставати авторами, героями історій та сюжетів. Системи доповнення реальності (AR-тури) – це тури по місту чи дестинації зі смартфоном, який виконує функції інтерактивного путівника і за допомогою програмних додатків транслює доповнення до існуючої реальності. Такими доповненнями можуть бути як довідкова інформація про оточуючі об'єкти (пам'ятки, заклади харчування та ін.), так і складові частини туристичного продукту. Віртуальні тури (VR-тури) можуть проходити як в реальному часі, так і в певну історичну епоху. Для туриста, який тільки планує свою самостійну подорож, такий віртуальний тур буде альтернативою або доповненням до традиційного путівника. Одними з ігрових різновидів в туризмі є туристичні маршрути з використання спеціальних електронних маркерів – QR-кодів. Квести формують завдання, які потрібно вирішити користувачеві у процесі подорожі або під час ознайомлення з певним туристичним об'єктом.

7. Інтерактивні карти – це система геопросторових даних, де знаходиться інформація про туристичні об'єкти та туристичну інфраструктуру і дана система дає можливість здійснювати пошук та отримувати інформацію про ці об'єкти. Використання геоінформаційних систем та синхронізованих з нею мобільних додатків є ще одним прикладом впровадження сучасних технологій для управління туристичною галуззю.

Зазначимо, що перші два класи не відносяться до навігаційних систем, але вони є важливими засобами на етапі планування подорожі. Наступні три системи дозволяють користувачам виконувати навігацію та маршрутизацію, полегшують орієнтування на місцевості, пошук необхідних об'єктів, тощо. Два останніх класи – це інтерактивні продукти, які також можна віднести до навігаційних, оскільки вони окрім розважального і пізнавального мають екскурсійний характер і ведуть користувача від об'єкту до об'єкту за наперед заданим маршрутом.

З. Тартачинська, О. Мороз, Р. Пилипак (Львів, УКРАЇНА)

АНАЛІЗ СТАНУ ТУРИСТИЧНОЇ НАВІГАЦІЇ ЛЬВОВА

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: ztartachynska@yahoo.com*

Гості Львова належним чином оцінили туристичну привабливість міста. З кожним роком зростає кількість відвідувачів. Так за перше півріччя 2019 р. кількість туристів зросла на 16,5%. В основному гостей міста приваблює його історична частина, креативні кафе і ресторани, та приємні ціни. Але імідж сучасних туристичних дестинацій – це не тільки красиві туристичні об’єкти, це і добре розвинена туристична інфраструктура, і сучасні інформаційні технології, які дозволяють туристу краще орієнтуватись в незнайомому середовищі, отримувати необхідну інформацію, а також мати можливість спланувати свою мандрівку заздалегідь. Тому для збільшення потоку туристів та для розвитку туристичної галузі міста важливим є впровадження інновацій. Збільшення кількості туристів та збільшення середньої тривалості їх перебування у міста – це додаткові кошти до міського бюджету, які в свою чергу можуть бути спрямовані на розвиток інфраструктури міста.

Загалом стан туристичної навігації Львова можна вважати задовільним. Починаючи з 2010 року, коли стартував проект «Створення міської туристичної-інформаційної інфраструктури у Львові», на території історичного ареалу міста було встановлено 929 табличок із назвами вулиць, 100 вказівників з назвами туристичних локацій, 35 туристично-інформаційних таблиць єдиного зразка з короткою інформацією про пам’ятку українською та англійською мовами, інформаційні пілони з картами міста, які створені з дотриманням основних правил закування у міських системах орієнтування та 11 біл-бордів з картами Львова, які розміщені на зупинках в основному у центральній частині Львова.

У Львові створена унікальна система знакування, де на інформаційних пілонах, схемах, вказівниках поряд з назвами туристичних об’єктів використовуються спеціально створені для цих об’єктів піктограми. Такий підхід значно полегшує орієнтування.

Мінуси: на вказівниках відсутні відстані до об’єктів. Розробники системи пояснювали це тим, що більша частина туристичних об’єктів знаходиться у межах середмістя, відстані між ними невеликі, тому інформація про них не є важливою. Але більшість – це не всі вказівники. Наприклад, на вуличному вказівнику вгорі вул. Листопадового чину біля скверу один з вказівників показує напрям на залізничний вокзал. Звідси до вокзалу відстань складає 1,8 км і пройти її можна за 25 хв. Це зовсім не близько, особливо якщо людина поспішає на поїзд. Жодної карти поруч нема аби зорієнтуватись щодо відстані. Отже відстані на вказівниках за межами центральної частини або середмістя мають бути обов’язково.

В місті працюють три електронні Центри допомоги туристам (пл. Ринок, вокзал, аеропорт), які надають інформацію про події, тижневий календар подій, здійснюють продаж квитків в театри та музеї міста, допомагають у бронюванні житла, пропонують групові екскурсії містом та по Львівській області. Тут також можна замовити

індивідуальні екскурсії та інтерактивні квести по місту, придбати книги про Львів та отримати безкоштовні карти та путівник по Львову. В центрах туристичної інформації (ТІЦ) Львова здійснюється продаж квитків на електротранспорт та карток туриста Lviv City Card. Обов'язковим атрибутом сучасних туристичних дестинації є інтеракційні довідникові кіоски. Тут гості міста можуть отримати багато корисної інформації про заклади проживання і харчування, туристичні об'єкти, які часто є розділені на різні категорії, наприклад, історичні будівлі, природні об'єкти, музеї та інші визначні місця. Також такі осередки інформації знайомлять туристів з мистецькими заходами в місті, анонсами театрів та концертних залів, з основними новинами та подіями в місті. У Львові в усіх туристичних інформаційних центрах встановлені інтеракційні монітори, де є вся необхідна інформація про місто. Але для того щоб забезпечити гостям міста цілодобовий доступ до інформації, необхідно встановити інформаційні термінали за межами ТІЦ.

Статистика говорить, що при плануванні подорожі 81,5% туристів використовують Інтернет ресурси. Тому для того щоб надати потенційним туристами можливість ознайомитись з містом був створений офіційний туристичний портал міста lviv.travel. На офіційному порталі можна отримати інформацію про музеї і галереї міста, заклади харчування і проживання, парки і розваги, анонс подій у місті на даний час. На сайті можна знайти інформацію і про цікаві туристичні локації навколо Львова, загальну інформацію про сучасне місто та його історію, про Lviv City Card тощо. Тут також представлена карта Львова, на якій користувач може обрати одну з категорій: must see, заклади харчування, атракції, музеїв і парки міста. Ця карта містить елементи інтеракційних карт, але ще не зовсім відповідає суті інтеракційним картам. Карта не дає можливості обирати декілька об'єктів, які цікавлять туриста одночасно, не має поділу на підкатегорії безпосередньо туристичних об'єктів, наприклад, турист не цікавиться сучасними музеями, а лише тими, які мають історичну цінність, або турист вже не вперше у Львові і цього разу його цікавить конкретна тематика, наприклад, об'єкти, які пов'язані з літераторами чи музикантами Львова; карта немає поділу закладів проживання і харчування за ціновими категоріями, не представлена транспортна мережа міста тощо. На сайті можна знайти інформацію про корисні для туристів QR-коди, але для цього потрібно перегорнути всі сторінки сайту. Навігація сайту потребує доопрацювання. Багато корисної інформації «приховано» в інших закладках і не відразу турист може її знайти.

Ще одним прикладом розумної навігації в місті є можливість прослідкувати рух громадського транспорту через мобільний додаток EasyWay. Даний додаток допомагає підібрати зручний маршрут з урахуванням часу необхідного на поїздку і кількості пересадок, а також прокладає найкоротший автомобільний шлях.

Трамвайні зупинки в місті обладнані інформаційними табло, які надають інформацію про час, маршрут і через скільки часу приїде наступний трамвай на маршруті. В електротранспорті оплату проїзду пасажирів можуть здійснити за допомогою QR-коду.

Великою проблемою у Львові є можливість припаркувати авто в центральній частині міста. Багато вулиць вузькі і мають односторонній рух. Навіть для мешканців міста, які добре знають організацію руху важко знайти місце для стоянки і при цьому не об'їхати центр декілька разів по колу. Тому в центральній частині міста потрібно збільшувати кількість організованих стоянок і створювати розумні системи паркування, тобто автомобільні стоянки повинні бути обладнані інтелектуальними датчиками, які через

навігаційні додатки відображають вільні місця на цих стоянках. Користувач через функцію паркування в додатку має можливість швидко знайти вільне місце для паркування поблизу, дізнатись про тарифи та про час відкриття та закриття автостоянки.

Необхідно популяризувати велосипедні маршрути в місті і відповідно, розміщувати карти вело доріжок, наприклад, в пунктах прокату велосипедів.

Інноваційні технології створюють імідж Львова як сучасного європейського міста. Одним із видів інтерактивних ігор є квести. В основі ігрового процесу є вирішення поставлених завдань шляхом їх обдумування, пошуку підказок і прихованих деталей. Саме ця ідея була використана в екскурсіях по місту. Вже декілька років поспіль туристичні фірми Львова пропонують своїм гостям і мешканцям міста екскурсії у стилі квестів. Вони відрізняються за тематикою і способом проведення. Є історичні пізнавальні екскурсії, тематичні, наприклад, пошук львівських левів, або годинників, чи історії про львівську бруківку або вартових... Кожна туристична агенція намагається креативно підходити до створення таких екскурсій. Для таких квестів кожний учасник завантажує у свій телефон карту і перелік запитань, відповіді на які допомагають рухатись по маршруту і переходити від одного об'єкту до іншого. Є спеціальні квести-екскурсії для дітей. Дітей супроводжують костюмовані гіді і аніматори, які додають реалістичності тематиці маршруту і стають учасниками гри.

Актуальним серед туристичних дестинацій у світі є рекламно-інформаційні VR-тури по місту. Такі віртуальні тури є альтернативою або доповненням до традиційного туристичного путівника. Вони також є чудовою рекламою дестинації. В інформаційному просторі Львів недостатньо якісно представлений цим форматом. На сайтах часто зібрано багато панорамних фотографій чи просто набори фотографій об'єктів та їх короткі описи. Сьогодні спотворені панорами відходять у минуле. Сучасні технології диктують нові підходи до реалізації подібних проєктів – це 3D сканування об'єктів, експонатів музеїв, а також ефектні проморолики, зняті з висоти пташиного польоту за допомогою квадрокоптерів. Сучасні панорамні знімки дають огляд зображення на 360°.

Одним із видів інтерактивних туристичних ігор є додатки з доповненою реальністю. У світі AR-тури стають дуже популярними. Такі мобільні додатки виконують роль інтерактивного путівника. Об'єктами доповненої реальності в них можуть виступати історичні персонажі, які фактично проводять екскурсію, або окремі історичні об'єкти з минулого пов'язані з туром. Львів має великий потенціал для розвитку цього напрямку. Це не лише вплине на загальний імідж міста, але матиме просвітницький характер. Тури з доповненою реальністю дадуть можливість знайомити туристів і мешканців Львова з його історією в цікавому інтерактивному форматі. Особливо така форма екскурсії цікава для дітей і юнацтва.

Програма цифрового туризму включає створення туристичних додатків та електронних довідників, а також встановлення інтерактивних маркерів на вибраних об'єктах. Тобто на популярних туристичних місцях або в музеях встановлюють маркери з швидким реагування, так звані QR-коди, або чіпи NFC, зв'язок з яким можливий на невеликих відстаннях. Через чіп NFC або зчитувач QR-кодів мобільні користувачі отримуватимуть на своїх телефонах детальну інформацію про вказаний об'єкт. На даний час у Львові на 80 туристичних об'єктах встановлено довідкову інформацію, яку можна зчитати з об'єкту за допомогою QR-кодів.

На основі виконаного дослідження сучасних інноваційних тенденцій в міських системах навігації і аналізу стану туристичної навігації Львова можна зробити наступні висновки про позитивні аспекти розвитку туристичної навігації в місті та недоліки і можливі шляхи їх усунення. Результати представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Аналіз стану туристичної навігації Львова

Позитивні аспекти	Проблеми і шляхи їх усунення
Вулична навігація	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Розроблена єдина система туристичного знакування 2. В місті встановлено: <ul style="list-style-type: none"> • 929 табличок із назвами вулиць; • 100 вказівників з назвами туристичних об'єктів; • 35 інфотаблиць з короткою інформацією про пам'ятку; • інформаційні пілони з картами міста; • 11 біл-бордів з картами Львова. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необхідно вказати відстані на вказівниках. Відсутність інформації про відстань до об'єктів на вказівниках може дезорієнтувати туристів. Така інформація особливо актуальна для напрямку на вокзал. 2. Необхідно збільшити кількість інформаційних пілонів з картами міста, а також обладнати зупинки схемами руху громадського транспорту.
Інформаційне забезпечення туризму	
<ol style="list-style-type: none"> 1. В місті працює 3 туристичні інформаційні центри (ТІЦ), в яких розміщені інформаційні термінали. 2. Місто має свій офіційний туристичний портал lviv.travel. 3. 80 об'єктів марковані QR-кодами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необхідно встановити інформаційні термінали за межами ТІЦів, щоб забезпечити гостям міста цілодобовий доступ до інформації. 2. Переробити навігацію туристичного порталу міста. 3. Створити інтерактивну карту міста.
Навігація	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Через додаток EasyWay можна відслідковувати рух громадського транспорту. 2. На деяких зупинках електротранспорту встановлені табло, які дають інформацію про рух транспорту на маршруті. 3. Через автомобільні навігаційні додатки можна відслідковувати затори на дорогах. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обладнати всі зупинки інформаційними табло про рух транспорту. 2. Розмістити на зупинках карти з маршрутами руху громадського транспорту. 3. Необхідно облаштувати більше автостоянок, особливо в центральній частині міста, і розробити систему розумного паркування в місті. 4. Необхідно популяризувати велосипедні маршрути і, відповідно, розміщувати карти вело доріжок, наприклад, в пунктах прокату велосипедів.
Гейміфіковані продукти	
<ol style="list-style-type: none"> 1. В місті дуже поширені екскурсії-квести. 2. Є віртуальні тури у музеях та закладах туристичної інфраструктури. 3. Є поодинокі тури зі залученням доповненої реальності та з використанням QR-кодів. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Створити рекламні віртуальні тури по місту і його визначних пам'ятках із залученням технології 3D сканування та знімання дронами. 2. Розвивати використання технології доповненої реальності.

ЕКО-ГОТЕЛІ В СИСТЕМІ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

*Харківська державна академія дизайну і мистецтв, 61002 Харків, вул. Мистецтв, 8,
електронна пошта: academy.bondarenko@gmail.com*

В останнє десятиріччя майже у всіх країнах світу активно розвивається туризм. Кожний із нас має своє уявлення, як саме слід відпочивати, яким має бути відпочинок. Туристичні фірми сьогодні пропонують різноманітні види відпочинку. Він може бути пасивним чи активним. Туристи, що подорожують Європою (Чехія, Франція, Німеччина, Швеція, Швейцарія та ін.) частіш за все подорожують по її території, переїжджаючи з одного в інше місто, маючи можливість відвідати багато різних країн. Саме тут вони знайомляться з давньою та сучасною архітектурою, відвідують різні музеї та виставки.

Багато туристів орієнтуються на пасивний відпочинок на узбережжі морів та океанів, де більша частина року є теплою та придатною для такого відпочинку (Туреччина, Єгипет, Індія, ОАР, Іспанія, Туніс, Португалія та ін.).

Туристи, що відпочивають за такою формою відпочинку, часто водночас частину свого часу використовують для ознайомлення з пам'ятками архітектури, культури, національними традиціями, декоративно-ужитковим і образотворчим мистецтвом.

На сьогодні існує затверджена система функціонуючих готелів, а саме: ботель, флотель, шале, апартamenti, хостели, бізнес-готелі, бутік-готелі, апарт-готелі, готелі «Bed and Breakfast», SPA-готелі або Велнес-готелі, готелі-курорти або resort-hotel, team-хауси або гостеві будинки.

Останні роки у туристів з'явився великий інтерес та попит до зеленого туризму. Саме він повинен забезпечувати нам відпочинок в екологічно захищених районах та приміщеннях.

На сьогодні в світі побудовано та використовується 1400000 готелів. З них 660000 еко-готелів.

Головні відмінності еко-готелів від інших готелів складаються в тому, що саме тут мають бути: чиста вода, екологічно чисті продукти та натуральні матеріали, які використовуються в оздобленні інтер'єрів. Крім того, такі готелі частіш за все будують в заповідних природних зонах.

Еко-готелі розповсюджені більш за все в країнах Океанії та Центральної Америки. Багато саме таких готелів побудовано в джунглях.

В зв'язку із великою актуальністю заявленої теми еко-готелі почали з'являтися і на території України в різних її регіонах.

Саме тому метою даного дослідження є знайомство з системою організації еко-готелів на території України, аналіз різних видів відпочинку в цих готелях, порівняння матеріалів, що використовуються для побудови та оздоблення інтер'єрів цих об'єктів, використання на об'єктах енергозберігаючих технологій та своєрідної системи еко-харчування.

Дослідження виконувалось за наступною методикою:

- Вивчення літературних джерел, де йде мова про конкретні види готелів;
- Аналіз об'єктів еко-готелів, які побудовано на території України за наступними показниками:

- функціональність об'єкту;
- виконання вимог до еко-готелів з точки зору енергозберігаючих технологій;
- вибір обробних матеріалів для об'єктів еко-готелів.

Однією із задач дослідження була задача детального ознайомлення з еко-готелями в реальних умовах, що давало можливість не тільки проводити аналіз об'єкту за конкретною схемою, але і проводити порівняльний аналіз декількох об'єктів, однакових за функцією.

В наш час зелена технологія активно втілюється в систему готелів, а користувачі готові переплатити за екологічно «чистий туризм». Це робить його привабливим з точки зору екології і економіки. Більша частина екологічних готелів проводять певні роботи в цьому напрямку, починаючи з використання природних матеріалів в період будівництва та закінчуючи використанням власної електроенергії і переробкою сміття.

На сьогоднішній день можна відзначити кілька готелів, які відрізняються тією чи іншою особливістю. Berghotel Muottas Muragl – високогірний готель, який виробляє більше енергії, ніж споживає. У міжнародному готельному бізнесі найдорожчим зеленим готелем вважають саме цей готель. Будівля збільшилася за розміром удвічі зате численні сонячні панелі, геотермічні нагрівачі і екологічно чисті матеріали дозволили знизити енергоспоживання цього готелю на 64%. Також цей готель є єдиним екологічним готелем в Альпах. Оскільки готель розміщується на висоті 2500 м над рівнем моря, туди підіймаються фунікулерами або гвинтокрилами. На території комплексу розміщується декілька ресторанів, знаних своїми екологічно чистими стравами. Цей готель був удостоєний численними нагородами та преміями [1].

Самий перший екологічно признаний готель в Євросоюзі був Sunwig Resort Kallithea, який розміщується в Греції з 2003 року, а також готель Atlántico Resort на Португальських островах Мадейри. Це був один із перших еко-готелів [2].

В Таїланді (Пхукет) «The Keemala Yotel» чудово вписаний в природу. Він ярусами спускається до озера. Готель являє собою комплекс вілл у вигляді селища вигаданого племені, історія та культура якого була опрацьована до найдрібніших деталей. Згідно ідеї авторів територія готелю розділена на чотири зони, кожна з яких відповідає філософії, побуту та архітектурі чотирьох давніх кланів.

«Зелене будівництво» – один із способів використання ресурсів та енергії, скорочення відходів, мінімізація негативного впливу на оточуюче середовище та покращення умов життя людини. Зелене будівництво знаходить відображення не тільки в комерційній діяльності, але і в готельному бізнесі.

Перед початком будівництва еко-готелю «Friend House» було зроблено спеціальний аналіз інформаційно-енергетичного поля. В результаті готель виглядає, як творіння природи, а не людських рук. Інтер'єр чимось нагадує печеру з численними отворами, крізь які проникає сонячне світло, що створює в номері особливу атмосферу. Цей готель побудований з біорозкладаємих матеріалів: глина, дерево, черепашик.

У Драгобраті (Закарпатська область, Рахівський район) побудований перший на Україні центр під назвою «Янтри». Саме тут можна зайнятися духовною практикою у відокремленому місці: медитацією, роздумами та йогою.

Приваблюють своїм рішенням еко-садиби «Maison Blanche» (Мезон Бланш) в Березівці Макарівського району, в Митниці Васильківського району та в м. Києві. Тут

дизайн вирішений саме в екологічному стилі. Кожний номер – особливий, зі своїм квітковим ім'ям, дерев'яними меблями, лляним текстилем. Простота й затишок в кожній з деталей простору.

Мезон Бланш сертифікований міжнародною програмою «Green Key» та кожний рік підтверджує статус зразкового готелю. Девіз співробітників готелю «Ми прибираємо і перемо кращими органічними засобами, забезпечуємо гостей органічною косметикою, бережемо воду і світло. Ми готуємо їжу з органічних сезонних і місцевих продуктів, печемо свій хліб на заквасці». Саме тут відкрито перший на Україні магазин органічних та натуральних продуктів: «Бутік здорових продуктів».

Рішення інтер'єрів, веранд, альтанок з окрашеною в білий колір деревиною являє собою стиль провансу.

Саме тут багато СПА процедур, фіто бочка, соляна кімната, сауна та ін.

Серед еко-готелів в центральній Україні виділяються також своїм рішенням «Верхоли – релакс Парк» (15 км від Полтави) та СПА-готель «ШишкіNN» (24 км від Чернігова). Обидва готелі розмістилися в сосновому лісі. Готель «ШишкіNN» знаходиться в с. Снов'янка на березі річки Снов. Найосновніше, що тут неторкана природа. В це природне середовище дуже лаконічно вписані для відпочинку: дво- та одноповерхові будинки, відкритий басейн, спортивні та дитячі площадки, приміщення для проведення майстер-класів, СПА-процедур, фотозони та інше.

В еко-готелі «Верхоли – Релакс Парк» більший акцент зроблений на окремих одноповерхових будинках, виконаних з деревини, кожний з яких має індивідуальну веранду для відпочинку. В інтер'єрах цих будинків також домігантою є деревина. Функціональні внутрішні перегородки виконані зі скла. Своєрідним акцентом в інтер'єрі є настінні композиції, для яких використовуються фрагменти шкіри корів. Перш за все це є еко-матеріал, а по-друге, для дизайнера це можливість внести в інтер'єрі кольорові та формоутворюючі акценти.

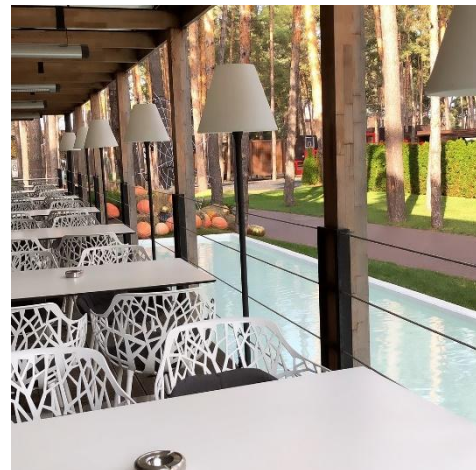


Фото 1, 2. Верхоли Релакс Парк [3].

На території цього готелю розміщуються: закритий та відкритий басейни, SPA-салон, стайні і кінноспортивний манеж, ставок, де одержують насагу рибаки, різні спортивні площадки, кафе під назвою «Сіновал».

В 36 км від м. Дніпро в сосновому бору знаходиться еко-готель «Ліс на Самарі». Його розміщено біля пляжної полоси в с. Піщане. Тут пристань з катерами, каное, байдарки, водні велосипеди, риболовля, піші та велосипедні прогулянки, спортзал, гамаки біля дерев'яних будиночків, дитячі майданчики, місце для пікніка. Все це націлено на активний відпочинок.

Кращі готелі світу відповідають міжнародним стандартам. Крім офіційних сертифікацій на сьогоднішній день багато відомих журналів та газет, таких як Forbes, Times присуджують рейтингові місця для різних категорій. В тому числі і вони надали список розкішних еко-готелів, які одержали різні сертифікати еко-зразка [4].

До того, як отримати заповітний знак еко-якості, готель повинен забезпечити:

- економічне енерго- і водоспоживання;
- використання екологічно безпечних засобів для миття і прибирання номерів;
- впровадити систему селективного збору деяких видів відходів, забезпечивши їх подальшу переробку, також багато іншого, що потребує конкретних зусиль та інвестицій.

Еко-відпочинок – це новий напрям, який тільки народжується на Україні. При тому ми бачимо конкретні зусилля в цьому напрямку спеціалістів різних професій: екологів, архітекторів, дизайнерів, медиків, інженерів різного профілю та ін.

Висновки: Аналіз існуючих еко-готелів дозволив виявити основні тенденції їх розвитку, направлених на забезпечення характеристик, які відповідають вимогам екологічного підходу.

Список використаних джерел

- [1]. *Harry Allen Design Diary*. URL: <http://harryallendesign.tumblr.com> (дата звернення: 20.12.2019).
- [2]. Сандік О. Екологічний фактор формування предметно-просторового середовища та об'єктів дизайну зеленого туризму. *Інноваційні культурно-мистецькі аспекти в сучасній картині світу*. Херсон: ХНТУ, 2019. 428 с. с. 215-218.
- [3]. *Верхольє Релакс Парк*. URL: https://www.tripadvisor.ru/Hotel_Review-g13990969-d8631246-Reviews-Relax_Park_Verholye-Sosnivka_Poltava_Oblast.html#/media/8631246/356059816:p/?albumid=101&type=0&category=101 Фото від гостей
- [4]. *Экологические отели*. URL: <https://www.green-key.org> (дата звернення: 19.12.2019).

Вей Веньцзюнь (Кун Мин, КИТАЙ)

ТУРИСТИЧЕСКИЕ АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КИТАЯ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

*Харьковская государственная академия дизайна и искусств,
61002 Харьков, ул. Искусств, 8,
электронная почта: kafedra.inob@gmail.com*

Цель и задачи данного этапа исследования дизайна архитектурно-ландшафтных ансамблей Китая заключается в выявлении развивающейся тенденции общественного туризма, который отличается от традиционных форм туризма, а также от сельского и экотуризма. Общественный туризм – это: 1) очеловечивание объектов туризма, т.е. переход от объектов туризма, которые являются субъектами ландшафтного и экологического пространства, к объектам, где живут люди; 2) гармонизация целей туризма, требуемых всеми туристами для достижения гармоничного и устойчивого развития с «тройной эффективностью», т. е. экономической, экологической и социальной эффективностью; 3) эталонизация строительства объектов туризма, последовательно направляющая развитие сообществ с точки зрения взаимодействия между общинами, эволюции общин и оптимизации структуры сообществ. Таким образом, общественный туризм постепенно становится актуальной проблемой в научных исследованиях в области формирования туристических архитектурно-ландшафтных комплексов. В Китае развитие общественного туризма в основном сосредоточено в прибрежных районах и юго-западных районах, представляя туристические сообщества, такие как Пекинская олимпийская деревня, древние города Лицзян и Дали, китайская Венеция Тунли – «деревня на воде», национальный парк Гуйлинь и другие. В качестве объекта изучения выбрано участие общин в развитии туризма. В этой статье рассматриваются в основном палата общин DanZhouShi Ханьян, анализ разработки туристических ресурсов, условия и возможности для развития основных идей. Ареал туризма охватывает четыре аспекта: туристические ресурсы, географические условия, рыночные условия для туристических клиентов, социально-экономические условия для сообщества. Экономика досуга подтверждает, что спрос на досуг отличается разнообразием, а поскольку уровень жизни растёт, потребители начинают добиваться индивидуализированного развития и увеличивают духовный спрос. Экономический опыт показывает, что мир находится на пороге экономической эпохи, когда предоставление только товаров и услуг больше не может привлекать внимание потребителей, и что только предоставление потребителям товаров и услуг может создать уникальную ценность для потребителей и избавиться от ценовой конкуренции за товары и услуги. Согласно теории круиза, городские пригороды являются туристическими площадками и общественными местами для городского туризма, и в некоторых случаях туристическими маршрутами на всех уровнях, которые часто посещают туристы из пригорода, будут использоваться в качестве зоны для туристов большого города.

Значимость индустрии туризма в теории устойчивого развития состоит, в первую очередь, в том, что туризм в целях устойчивого развития может улучшить уровень

жизни туристов, удовлетворяя потребности туристов; *во-вторых*, необходимо согласовывать туризм с местной экологической средой, сохранить и передать традиционную культуру страны, а также сделать программу туризма экономически выгодной; *третье* положение заключается в том, что при разработке туристических программ нельзя «жить по средствам», превышая лимиты местных ресурсов и предоставляя те же возможности развития будущим поколениям.

Внедрение принципов ландшафтной экологии способствует увеличению зелёных зон и развитию биоразнообразия. Из последних теорий можно сделать вывод о том, что туризм меняется по своей форме и сути: материальные, товарные и сфера услуг будут развиваться в духовном направлении, в направлении опыта. Географические условия будут развиваться в направлении биоразнообразия, разнообразия ландшафтов. Условия на рынке туристической клиентуры будут развиваться от благоприятных для транспорта зон к сельским и пригородным кольцам. Социально-экономические условия сообщества будут развиваться в направлении уважения природы, экологических аспектов, продуктов с низким содержанием углерода и комфортным направлениям окружающей среды. Поэтому стремление к развитию природных зон, развитию здоровья, экологии, озеленения, культуры, духовного опыта неизбежно станет тенденцией развития туризма. Палаты общин расширят диапазон существующих в городе объектов культуры с тем, чтобы развитие тропического сельского хозяйства, лесного хозяйства, необходимых для специфики размеренной жизни, продвижение в жизнь основных позиций (основной статус-кво), привлекут всё больше и больше туристов. Это непременно соответствует потребности современной жизни, условия которой становятся всё более благодатными.

Сообщество, как новая форма туристической продукции, должно стать новым ярким моментом в туристической индустрии. Только тщательное исследование, анализ географических и природных ресурсов сообществ, изучение культурного содержания сообществ и стимулирование экономического развития сообществ могут лучше продемонстрировать туристическую ценность сообществ и не аннигилировать культурную конвергенцию.

Архитектура отеля в архитектурно-дизайнерском искусстве не только отражает эстетику, местный ландшафт и социокультурное содержание. Архитектура гостиниц в Китае сложна и разнообразна, так как китайский архитектор и дизайнер отеля очень хорошо использует окружающую среду, местную историю развития региона и ландшафт для проектирования зданий, которые могут быть органично объединены с окружающей средой, что воплощает в себе идею объединения китайского народа.

Типичным для ландшафтной среды Китая примером ансамблевого синтеза архитектуры и природы является архитектурно-ландшафтный комплекс горнолыжного курорта Чэнду. Среди современных архитектурно-ландшафтных ансамблей Китая следует отметить Xiangshan Hotel, разработанный всемирно известным китайско-американским архитектором-дизайнером Пей Мин, который получил в 1984 году почётную награду Американского архитектурного общества. Объект характеризуется выразительной архитектурой и олицетворяет синтез китайского классического архитектурного искусства, садового и экологического искусства. Комплекс отеля располагается на горах, среди извилин и поворотов местности, включает 18 ландшафтов со скалами, озёрами, цветами

и деревьями. Природное окружение в разное время года гармонирует с основной структурой фасада, облицованного белоснежной и серой плиткой. «Решётчатая» структура рисунка фасадной поверхности создаёт впечатление лёгкости, нематериальности архитектурного объёма, «растворённости» здания в природе [1].

Симбиоз архитектуры и ландшафтного дизайна является одной из инновационных концепций формирования туристических архитектурно-ландшафтных комплексов Китая. Студия MAD Architects под руководством Ма Яньсуна, где работает более 100 архитекторов, вошла в десятку наиболее креативных компаний Китая. Его идея современного «ландшафтного города» с высокой плотностью застройки подразумевает интеграцию природы в архитектуру – включение водопадов, растительности и садов. Ма Яньсун рассматривает здания как ландшафт [2]. Уникальным высокотехнологичным инженерно-ландшафтным объектом для туристов – любителей экстрима является стеклянный мост-консоль в горах Юньтайшань провинции Хенань (2015 г.), который нависает над пропастью на высоте 180 метров [3].

Концепция туристического отеля основывается на том, чтобы предоставить клиенту комфортные условия пребывания, возможность насладиться уникальными местными достопримечательностями и различными рекреационными объектами после физического и психического истощения. Всё это влияет на создание наиболее подходящего стиля отеля. Существуют различия между отелями для отдыха (спокойные, лёгкие по стилю) и бизнес – отелями (строгий стиль, способствующий формированию деловой атмосферы). Важным является месторасположение современного отеля. Дизайн отеля должен быть не только поддержан инвестором с целью строительства конкретного типа отеля, но и должна быть создана необходимая экономическая обстановка вокруг отеля, выбрано благоприятное географическое расположение, учтена культура и история, естественная природная среда [4].

Отель Intercontinental Shanghai Wonderland (Shimao Quarry Hotel) неподалёку от Шанхая построен в заброшенном промышленном карьере. Следует отметить, что аналогичный прецедент в архитектурной практике не существует. 88-метровое здание встроено в стену карьера, дно которого заполнено водой. Во время второй мировой войны на этом месте добывали уголь. Карьер был закрыт до 2000 года из-за его несоответствия современным экологическим требованиям. Строительство отеля длилось 12 лет (официально открыт 15 ноября 2018 года). Над реализацией проекта работали свыше пяти тысяч специалистов (архитекторов, инженеров и дизайнеров), в том числе британский архитектор Мартин Йохман, создавший знаменитую гостиницу в форме паруса Burj Al Arab Jumeirah в Дубаи. Анализ его творчества показывает предпочтения автора проектировать здания в экзотических местах, например таких, как скалы под водой. В данном гостиничном комплексе Shimao Quarry Hotel изгиб архитектурной формы органично вписан вдоль естественного рельефа утёса. Отель действительно органично «растёт» в природе. В проекте предусмотрена защита постройки от стихийных бедствий – отель может выдержать землетрясение или наводнение в сезон дождей [5]. В течение последних семи лет строительная команда проекта неоднократно заявляла о проблемах строительства и продолжала исследовать новые строительные технологии. Было преодолено 64 технические проблемы и в

завершении оформлен 41 патент. Трудности строительства заключались в том, что инженерные сваи должны достигать специального слоя породы до среднего слоя выветривания. В связи с разной степенью выветривания породы по проекту требовалось установить 200 свай и выполнить 200 геологических исследований. Бурение и установка одной сваи в среднем занимало 3 дня. Архитектурным акцентом отеля стал «искусственный водопад» (металлоконструкция + стекло), «спадающий» прямо по корпусу гостиницы в карьер и являющийся связующей композиционной осью комплекса. На него открывается вид из окон некоторых номеров. Всего в 18-этажном центральном здании гостиницы размещены 336 номеров, развлекательный центр, ресторан, рекреационные пространства и большой спортзал для обычных тренировок. Туристы могут также заняться скалолазанием и прыжками в пропасть карьера с «тарзанки». При этом 16 из 18 этажей отеля технически расположены ниже уровня земли. Два из них находятся под водой, и гости этих этажей могут наслаждаться видом на огромный аквариум. Крыша отеля находится на первом этаже над уровнем земли и покрыта цветами, травой и растениями, поэтому она сливается с окружающим ландшафтом [5, 6].

В результате проведенного анализа дальнейшее развитие получила гипотеза ансамблевого синтеза архитектуры, дизайна и природной среды в контексте формирования современных архитектурно-ландшафтных комплексов.

Список использованных источников

- [1]. Вей Веньцзюнь, Трегуб Н.Е. Ретроспектива формирования архитектурно-ландшафтных комплексов на территории Китая // *Традиції та новачії у вищій архітектурно-художній освіті: Зб. наук. статей ХДАДМ*, 2019, № 1. – 128 с. – С. 11–17.
- [2]. Вей Веньцзюнь, Трегуб Н.Е. Концепция ландшафтного города китайского архитектора Ма Яньсуна // *La science et la technologie a l'ere de la societe de l'information: coll. De papiers scientifiques «ЛÒΓΟΣ» з avec des materiaux de la conf. Scientifique et pratique internationale, Bordeaux, 3 mars, 2019. Bordeaux: OP «Plateforme scientifique europeenne», 2019. V.7. p.110. – P. 85–89.*
- [3]. Трегуб Н.С., Вей Веньцзюнь. Інноваційні архітектурні об'єкти в контексті стратегії науково-технічного розвитку Китаю // *Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали III міжнародної науково-практичної Інтернет конференції, 3-5 квітня 2019 р., ПВНЗ Університет Короля Данила, м. Івано-Франківськ – С. 157.*
- [4]. У Чан Чжи, Трегуб Н.Е., Северин В.Д. Тенденции архитектурно-дизайнерского проектирования отелей в Китае // *Perspectives of world science and education, October 30-31, 2019 / Abstracts of II International scientific and practical conference. CPN Publishing Group Osaka, Japan, 2019. – 593 p. – p. 514–523.*
- [5]. *Shimao Quarry Hotel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tjournal.ru/art/80344-arhitektura-otel-v-zabroshennom-karere-v-kitae>*
- [6]. *Shimao Quarry Hotel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.segodnya.ua/world/wnews/neveroyatnoe-video-v-kitae-otkryli-18-etazhnyy-otel-vnutri-zabroshennogo-karera-1189685.html>*

D. Volodin (Warsaw, POLAND)

**CROSS-BORDER COOPERATION AS AN ESSENTIAL FACTOR
OF THE TOURISM DEVELOPMENT:
THE CASE OF POLISH-BELARUSIAN-UKRAINIAN BORDERLAND**

*The Centre of European Projects, 02-672 Domaniewska 39/a str., Warsaw
E-mail: dmytro.volodin@cpe.gov.pl*

The history of the cross-border cooperation in the EU has started way back in early post World War II period, when pioneering groups of border regions, mainly on the Germany/France and Germany/Netherlands borders have initiated and developed cooperation between near-border communities. The main goal of these partnerships were to overcome existing historical problems, and «to redress the imbalances, inequalities and problems of peripherally caused by the barrier effect of national borders» (AEBR Practical Guide, 2000 p. 11.).

The crucial momentum for the cross-border cooperation was 1990 when Interreg has been launched. This initiative was dedicated to prepare border regions for establishing of the EU Single Market and enhance further socio-economic integration not only within the EU but also with its neighbors (Reitel *et al.*, 2015). Eastern frontier of the EU was covered by Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States (TACIS CBC). It was the first Programme related to PL-BY-UA cooperation – Neighbourhood Programme 2004-2006 which was financed from two sources: in Poland from European Regional Development Fund (ERDF), in Ukraine and Belarus from the TACIS.

According to their fundamental principles, the programmes of good neighbourhood and cross-border cooperation were called for the economic development of peripheral regions, distant from the capital, for involvement of investments and infrastructure improvement. In view of the geographic location and the availability of natural resources, of the joint historical and territorial particularities, tourism has been selected as one of the main factors of development for border regions.

The main goal of this paper is to present main achievements of the PL-BY-UA cooperation (INTERREG IIIA/Tacis CBC PL-BY-UA 2004-06, ENPI PL-BY-UA 2007-2013, ENI PL-BY-UA 2014-2020 Programmes) in the tourism development field.

The paper is based on a comprehensive review of the following documents: external evaluation of the European Neighbourhood Instrument (ENI) (2014 – mid 2017), final report on the evaluation study titled «Ex-post evaluation of actions cofinanced by the Cross-Border Cooperation Programme Poland - Belarus - Ukraine 2007-2013», evaluation report «Ocena wpływu Programu Sąsiedztwa INTERREG IIIA/Tacis CBC Polska-Białoruś-Ukraina 2004-06 na osiągnięcie spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej na obszarze transgranicznym objętym wsparciem»; relevant project descriptions, reports of the projects implemented within Poland-Belarus-Ukraine Programmes.

Characteristics of the cross-border area

The territories lying directly or indirectly by the Polish-Belarusian-Ukrainian border with an area of 316.3 thousand km² of which 75.3 thousand km² lies in Poland, 38.5 thousand km² in Belarus and 102.5 thousand km² in Ukraine. The area covered by the Programme is

inhabited by 20.97 million people¹, including 5.07 million in Poland, 7.43 million in Belarus, and 8.47 million in Ukraine.

During 15 years of the PL-BY-UA cooperation a total number of: 554 Polish, 155 Belarusian, 335 Ukrainian institutions were involved in implementation of projects.

In total, 275 cross-border projects have been implemented (editions 2004-2006 and 2007-2013) and around 120 projects have been contracted in current Programme period.

Allocated financial resources

In total, as much as 414.1 MEUR have been allocated from the EU funds for the support in three editions of the Poland-Belarus-Ukraine cross-border cooperation. As approximately 10 % of all EU funds allocated to Technical Assistance budget, therefore 372 MEUR has been dedicated to particular project activities.

2004-2006	2007-2013	2014-2020
<i>Total budget:</i>		
58.4 MEUR	203.6 MEUR	201.4 MEUR
(44.8 MEUR from EU)²	(186.2 MEUR from EU)	(183.1 MEUR from EU)

Source: data from the Programme report, 2018

To understand more deeply the general influence of the tourism projects which are implemented within the all three cross-border cooperation Programmes, we have classified all projects into 5 main thematic directions:

1. Innovative tourism projects – these projects create or implement innovative mechanisms, which were not used in the project territory so far.
2. Qualitative projects are aimed to improve the quality of tourism services, including infrastructure elements in the area of implementation.
3. Informational projects – aimed to increase the number of informed persons and to create a positive image of the regions and tourism products.
4. Cultural, religious and historical tourism projects are aimed to popularise the objects, events or historical persons important for this region.
5. Umbrella Projects and its microprojects (promotional, cultural, military and historical tourism microprojects).

The tourist attractiveness of the regions was influenced by, among others, projects on improving cultural and historical sites, creating of tourist information centres, constructing of touristic trails or bicycle paths. Many activities carried out on the Programme area promoted various branches of tourism – health, cultural, military, religious and historical one. Consequently, taken into consideration that not always Programme priorities were clearly linked to tourism sector, we have analysed all priorities within the Programmes which are related to tourism sector. Therefore, the total number of projects has been estimated as 66 and the total allocation that can be clearly linked to tourism sector was more 60 MEUR.

¹ Data for Poland – 2018 (<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>), data for Belarus – 2018 (<http://www.belstat.gov.by/>); data for Ukraine: 2010 (Zakarpatska oblast), 2013 (Rivnenska oblast), 2014 (Volynska oblast), 2015 (Lviv oblast), 2016 (Ternopilaska oblast), 2017 (Ivano-Frankivska oblast).

² Allocation: ERDF – 37.818 MEUR; 7.0 MEUR - Tacis CBC

The following Programmes results are linked (directly or indirectly) to tourism development:

- 52 cultural and historical sites were improved;
- 31 tourism information centres / points were created;
- 1875 km of touristic bicycle/ water routes were constructed or labelled/ marked;
- 10 border crossings were constructed/reconstructed/equipped;
- 48,800 persons per day increased border crossings' capacity;
- Over 116 km of roads were built, rebuilt or modernized in the Programme area.

Based on detailed analyses of all these projects, the following recommendations for further development of the cross-border cooperation in tourism have been formulated:

I. Increasing the competitiveness of regional tourism products:

- improvement of competitiveness of actual products as well as development of new ones, targeted at selected segments of the tourism market;
- the development of tourism infrastructure along with sport and recreation (bicycle trails, walking passages, sport equipment rentals, modern objects for winter sports, ski lifts) and entertainment infrastructure;
- competitiveness improvement in SPA and wellness centres;
- the development of tourism in rural or nature areas, with respect to sustainable development and common environmental policies;
- development of military history and religious tourism.

II. Development of regional tourism marketing:

- support must be offered for regional tourism marketing through research of tourism regional flow;
- adjustment of promotion forms, methods and range to selected groups of customers;
- promotional campaigns must be initiated in big regional agglomerations. Regional business information, investor relations services, organisation of events such as fairs, forums, economic missions must be improved and function on a continuing basis.

III. Development of cooperation and joint actions between tourism organisations:

- the success of initiatives with a goal for tourism development must be dependent on the financial set-up based on joint budgets of cooperating organisations supported by external sources, especially EU funds;
- on the basis of legal regulations as for public private partnerships new tourism projects must be initiated, resulting in new work places or increase in earnings of local people;
- new projects must be initiated with a goal to associate tourism service providers;
- regional communication accessibility must be improved: construction and expansion of regional and local airports, expansion of tourist infrastructure, tourist routes' development and management, drawing new tourist paths, etc.

References

- [1]. Association of European Border Regions (AEBR) *Practical Guide to Cross-border Cooperation*, 2000 p. 11, available at https://www.aebr.eu/files/publications/lace_guide.pdf, accessed May 8, 2019;
- [2]. Reitel, B., Wassenberg, B., Peyrony, J., Rubio, J., Quadflieg, A. (2015) *Territorial Cooperation A Historical Perspective*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, available at https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/information/pdf/brochures/interreg_25years_en.pdf, accessed May 8, 2019.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: kaf_turyzm_lp@ukr.net

У сучасних умовах розвиток туризму залежить від впливу та зміни таких чинників, як мотивація подорожі; спосіб подорожей, розвиток транспортних засобів; чисельність подорожуючих і охоплення туризмом різних верств населення. Саме ці чинники будуть актуальними для дослідження сучасних тенденцій розвитку туризму в Львівській області – однієї з найпривабливіших і найперспективніших областей для розвитку туризму.

Слід відзначити, що Львівська область – це один з найбільших туристичних регіонів України, який має унікальні пам'ятки історико-культурної спадщини. В області зосереджено 1/4 всієї історико-культурної спадщини України. На території області знаходяться 7 курортів, два національні парки («Сколівські Бескиди» та «Яворівський») і близько 4000 пам'яток історії та культури під охороною держави (понад 2 тис. охоронних об'єктів розташовано у Львові; історико-архітектурний ансамбль його центральної частини у 1998 р. внесено до списку світової спадщини ЮНЕСКО). Такою кількістю й розмаїттям пам'яток історії, археології, архітектури та монументального мистецтва не може похвалитися жодна інша область України.

Для детальнішого аналізу сучасного стану розвитку туризму у Львівській області доцільним є дослідження динаміки туристичних потоків Львівської області за останні роки. Кількість туристів, обслужених туроператорами та турагентами у Львівській області за 2000-2018 роки становить 4% від всеукраїнського показника [1]. Динаміка кількості туристів обслужених туроператорами та турагентами у Львівській області за 2000-2018 роки зображена на рисунку 1.

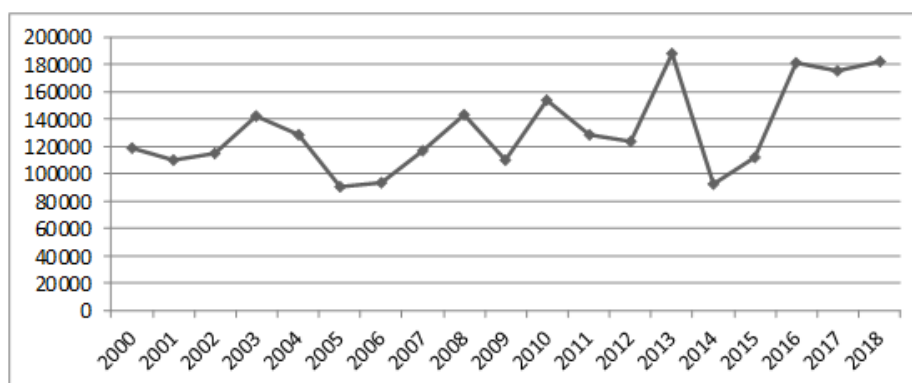


Рис. 1. Чисельність туристів, обслуговуваних туроператорами та турагентами у Львівській області за 2000-2018 роки, осіб

Як показав аналіз рис. 1. слід відмітити, що кількість туристів обслужених туроператорами та турагентами у Львівській області за 2000-2018 роки була неритмічною, проте прослідковується різке зменшення кількості туристів у 2014 році. Упродовж

2018 року у Львівській області діяли 342 суб'єкти туристичної діяльності. Їхніми послугами скористалися 182 тис. осіб, що на 4,1% більше порівняно з 2017 роком.

Щодо кількості в'їзних (іноземних) туристів, то слід відзначити, що цей показник становить 10% загальноукраїнського (рис. 2).

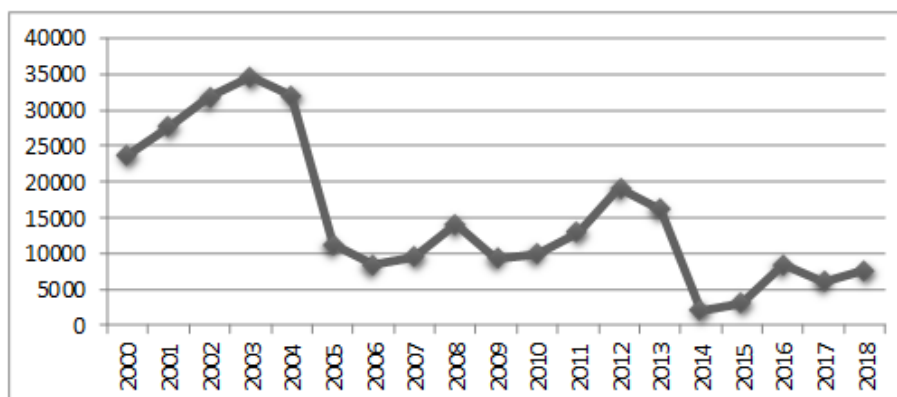


Рис. 2. Кількість іноземних туристів, обслуговуваних туроператорами та турагентами у Львівській області за 2000-2018 роки, осіб

Аналіз рисунку 2. показав, що кількість іноземних туристів, обслуговуваних туроператорами та турагентами у Львівській області відзначається значною нестабільністю. У 2018 році туристичні підприємства Львівщини надали послуги 7,6 тис. іноземних туристів із 31 країни світу, серед яких переважали громадяни Польщі, Азербайджану та Австрії [1].

Кількість туристів, що виїжджали за кордон у Львівській області становить 2,8% від загальноукраїнського показника (рис. 3).

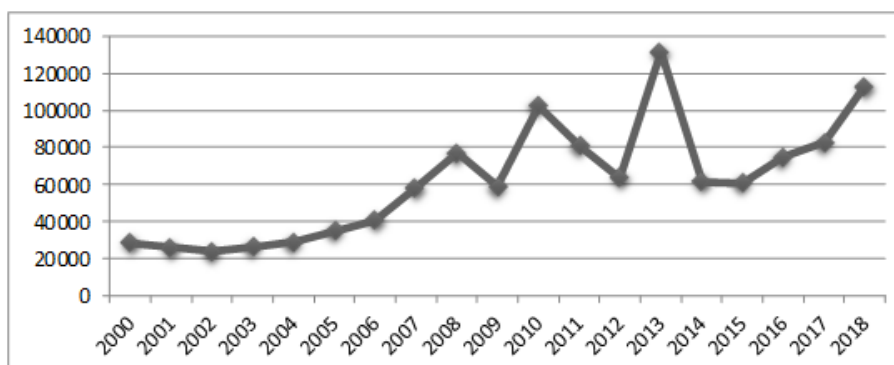


Рис. 3. Чисельність виїзних туристів, обслуговуваних туроператорами і турагентами Львівської області за 2000-2018 роки, осіб

Слід відмітити, що мінімальне значення чисельності виїзних туристів спостерігалось у 2000 році, а найбільшим цей показник був у 2013 році. У 2018 році кількість виїзних туристів становила 62% від загальної кількості обслуговуваних туристів.

За сприяння туристичних організацій мешканці області відвідали 71 країну світу, з них найпопулярнішими були Єгипет (24 тис. осіб), Туреччина (23 тис.), Угорщина (12 тис.) і Болгарія (10 тис.). Із загальної кількості обслужених туристів кожен третій подорожував у межах держави [1].

Чисельність внутрішніх є максимальною серед усіх областей України – 13,5% (рис. 4). Це пов'язано із популярністю Львівщини у різних видах туризму, а також із скупченням найбільшої кількості архітектурних пам'яток.

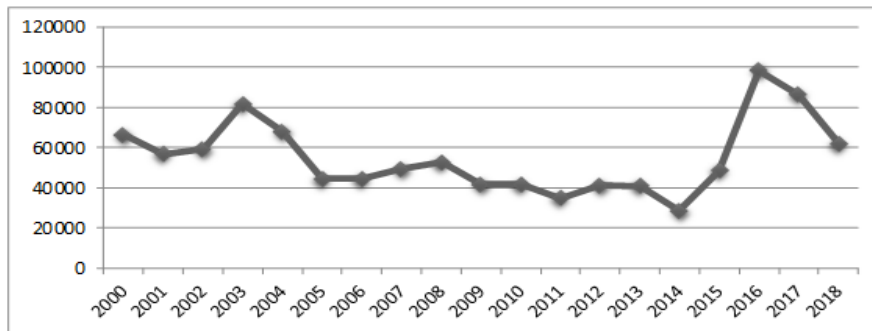


Рис. 4. Чисельність внутрішніх туристів, яких обслуговували туроператори і турагенти Львівської області за 2000-2018 роки, осіб

Як показав аналіз рисунку 4 максимальна кількість внутрішніх туристів у Львівській області була у 2016 році. У 2018 році у Львівській області діяли 104 готельні заклади підприємств, послугами яких скористалися 547 тис. туристів, зокрема 129 тис. іноземців. Кількість санаторно-курортних закладів досягає 42 одиниці, що становить 15% від показника по Україні.

Доцільним буде також розглянути кількість прийнятих туристів по районах Львівської області, що показано на рис. 5. Аналіз рисунку 5, показав, що Сколівський (29%) і Пустомитівський (27%) райони займають перше і друге місця по кількості прийнятих туристів серед усіх інших районів області.

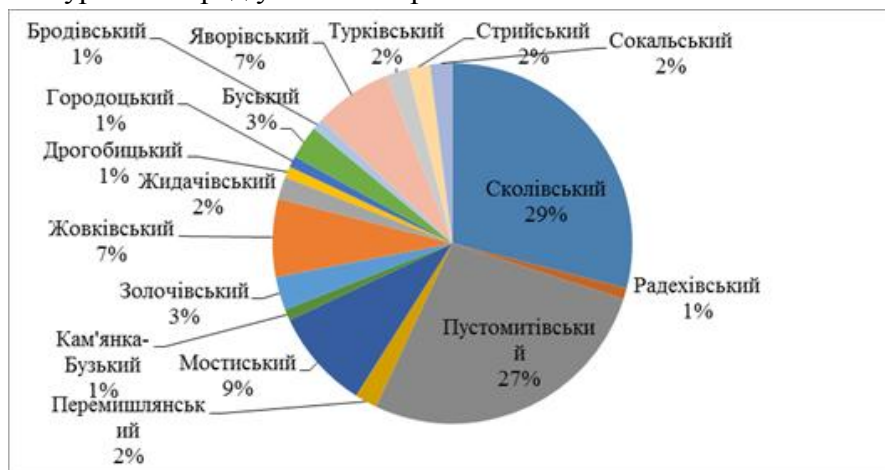


Рис. 5. Відсоткове співвідношення кількості прийнятих туристів районами Львівської області, %

Щодо туристичного збору Львівської області, то прослідковується тенденція його зростання протягом кожного року і у 2018 році він становив 10 507 700 гривень.

Отже, можна зробити висновок, що Львівська область має всі передумови для інтенсивного розвитку внутрішнього та іноземного туризму: особливості географічного розміщення та рельєфу, сприятливий клімат, багатство природного, історико-культурного та туристично-рекреаційного потенціалів. Вона щорічно займає друге місце за кількістю обслуговуваних туристів, друге місце за кількістю осіб, яких обслуговували готельні і санаторні заклади, третє місце за кількістю туристичних підприємств.

Список використаних джерел

- [1]. Офіційний сайт Головного управління статистики у Львівській області [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lv.ukrstat.gov.ua/>

О. Давидова (Харків, УКРАЇНА)

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРЕВАГИ КЛАСТЕРНОГО ПІДХОДУ У ТУРИСТИЧНІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННІЙ ГАЛУЗЯХ

*Харківський університет харчування та торгівлі,
61051, Харків, вул. Клочківська, 333,
електронна пошта: davydova_oks@ukr.net*

На розвиток готельно-ресторанного господарства великий вплив має туризм як галузь, пов'язана з економікою, історією, географією, архітектурою, медициною, культурою, спортом та ін. Необхідно зазначити, що туристична індустрія формується комплексом підприємств, які забезпечують чи сприяють забезпеченню потреб людини під час її переміщення незалежно від мети і не пов'язані з оплачуваною у відвідуваній країні працею [1].

Готельний та ресторанный бізнес надають комплекс послуг для туристів і є ключовим чинником, що визначає перспективи розвитку туризму. Туристичні послуги, зокрема в рамках готельного обслуговування, віднесені до соціально-культурної сфери і будуються на принципах сучасної гостинності та якісного надання послуг. Тому серед проблем, які вирішує туризм, найбільш важливою є проблема обслуговування туристів.

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин в Україні актуальним завданням виступає продукування інноваційних управлінських рішень із метою підвищення рівня розвитку підприємств готельно-ресторанного господарства та формування їх конкурентних переваг. Для прийняття рішення щодо необхідності впровадження інноваційного управління розвитком підприємств готельно-ресторанного господарства необхідно розробити конкретні методичні рекомендації з оцінки доцільності проведення комплексних заходів для зміни умов функціонування підприємства [2].

Конкурентне виробництво формується в процесах інтеграції наукових, інноваційних і виробничих підприємств у науково-технологічний розвиток та забезпечується об'єднаннями, групами підприємств готельно-ресторанного господарства, а саме кластерами. Сутність кластерних об'єднань підприємств готельно-ресторанного господарства наведено на рис. 1.

Ефективним механізмом епохи глобалізації є об'єднання суб'єктів господарської діяльності для досягнення і посилення конкретного господарського ефекту, такими об'єднаннями є кластери. На основі кластерних угруповань підприємств готельно-ресторанного господарства можна продукувати раціональні інноваційні управлінські рішення для підвищення рівня їх розвитку.

Результуючим показником діяльності кластерів є забезпечення їх високої конкурентоспроможності на ринку, тому кластерний розвиток країни є однією з характерних ознак сучасної креативної економіки та представляють собою таку комбінацію конкуренції та кооперації, такі об'єднання в одних сферах допомагають успішно проводити конкурентну боротьбу в інших сферах. Для стимулювання розвитку підприємств готельно-ресторанного господарства кластерний підхід має ефективні інструменти.



Рис. 1. Сутність кластерних об'єднань підприємств готельно-ресторанного господарства

У працях М. Портера виділено три основні групи вищезазначених характеристик, які пропонується адаптувати для підприємств готельно-ресторанного господарства [3].

1. Кластери підвищують продуктивність у тій місцевості, де їх створено.
2. Кластери збільшують темпи інновацій і визначають їх напрям, отже створюють фундамент для майбутнього економічного зростання.
3. Кластери стимулюють створення нових підприємств готельно-ресторанного господарства, що сприяє збільшенню та посиленню кластера.

Учасники кластера здійснюють інвестиції в спеціалізовані, але споріднені технології, інфраструктуру, людські ресурси, що веде до масового виникнення нових підприємств готельно-ресторанного господарства.

Таким чином, кластери є причиною капіталовкладень. Формування кластерів підприємств готельно-ресторанного господарства часто підвищує і міжнародну конкурентоспроможність країни в цілому.

Кластерний аналіз має низку переваг над іншими методами класифікації даних (рис. 2). Під час формування кластера підприємства готельно-ресторанного господарства надають один одному підтримку.

Ефективність отримують усі учасники кластеру за рахунок прискорення свого розвитку, використовуючи різні підходи і забезпечуючи необхідні засоби для впровадження креативних стратегій, результатами яких є вільний обмін інформацією і швидке впровадження нововведень [4].

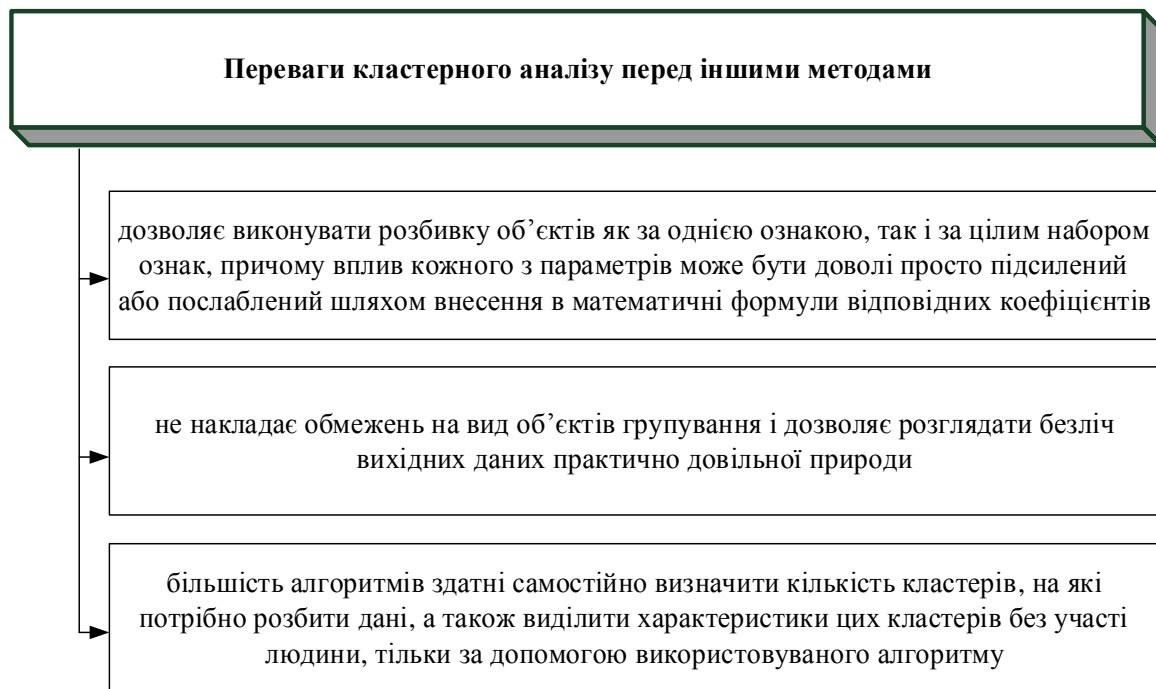


Рис. 2. Переваги кластерного аналізу над іншими методами

Однією з переваг кластерного підходу є доступ до інновацій, знань та «ноу-хау» підприємств, що входять до кластеру.

Кластерний підхід надає підприємствам готельно-ресторанного господарства інформацію про переваги в технологіях гостинності та зміни у потребах споживачів.

Вигодами кластерного підходу є нематеріальні активи, які не переносяться прямо в баланс, а потенційно мають більшу ефективність, ніж прямі вигоди.

Переваги кластерного підходу полягають у обміні нематеріальних та матеріальних активів та отриманні додаткових креативних знань, умінь та навичок, також у обміні досвідом між підприємствами готельно-ресторанного господарства через формальні та неформальні стосунки між учасниками, постачальниками та споживачами.

Основною метою формування кластера підприємств готельно-ресторанного господарства є підвищення їх конкурентоспроможності внаслідок комерційної і некомерційної співпраці, наукових досліджень та інновацій, освіти, навчання і заходів політики підтримки.

Критерій якості кластерного аналізу підприємств готельно-ресторанного господарства відображає такі неформальні вимоги:

- усередині груп підприємства готельно-ресторанного господарства мають бути тісно пов'язані між собою;
- підприємства готельно-ресторанного господарства різних груп мають бути віддаленими одне від одного;
- за інших однакових умов розподіл підприємств готельно-ресторанного господарства за групами має бути рівномірним.

Результати досліджень діяльності вітчизняних підприємств готельно-ресторанного господарства, а також аналіз праць сучасних науковців, які досліджують інноваційне управління підприємствами, дозволяють констатувати необхідність та

доцільність формування та застосування концептуальних принципів і методичних підходів до розробки та впровадження інноваційного управління розвитком підприємств готельно-ресторанного господарства з метою приведення їх у відповідність до вимог, які висуває сучасність.

Список використаних джерел

- [1]. Прохорова В. В., Давидова О. Ю., Проценко В. М. Інноваційні стратегії розвитку підприємств туристичної індустрії як креативна форма організації підприємницької діяльності // Вісник економіки транспорту і промисловості: зб. наук. пр. / УкрДУЗТ. Харків, 2018. Вип. 63. С. 207–215.
- [2]. Прохорова В. В., Давидова О. Ю. Методологія процесу формування інноваційного управління розвитком підприємств // Бізнес Інформ. 2017. № 12. С. 183–189.
- [3]. Портер М. Стратегія конкуренції. Київ: Основи, 1998. 390 с.
- [4]. Davydova O., Chebanova N., Kashchena N., Chmil H., Protsenko V. Enterprises' economic activity: methodical aspects of assessment // SHS Web of Conferences 67, 06012 (2019), NTI-UkrSURT 2019, <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196706012> <https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2019/08/contents/contents.html>.

Н. Дністрянська (Львів, УКРАЇНА)

ТРАДИЦІЙНЕ НАРОДНЕ БУДІВНИЦТВО ВОЛИНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ТУРИСТИЧНИЙ РЕСУРС

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: d_natalja@ukr.net*

Північно-західну частину України, територію басейну приток Західного Бугу і Прип'яті займає історико-етнографічна область Волинь. Її назва, на думку більшості науковців, походить від міста Волинь, яке було центром племені дулібів, бужан або волинян і знаходилось на відстані 20 км північніше від Володимира-Волинського. Сьогодні межі історико-етнографічної області Волинь окреслюються територією, що розташована між лініями Устилуг – Володимир-Волинський – Торчин – Луцьк – Олика – Клевань –Корець – Новоград-Волинський – Житомир на сході і на півдні – по витoku ріки Тетерів до Ікви та Случу, населеними пунктами Ланівці – Вишнівець – Підкамінь – Буськ – Жовтанці – Колоденці, далі межа проходить по краю Розточчя, приблизно по лінії сіл Туринка – Любеля – Пристань – Хлівчани та Угнів [1].

На сьогодні історична Волинь відзначається доволі добрим вивчення історико-культурних туристичних ресурсів, на основі чого тут вже розвиваються різні напрями пізнавального туризму. Але це стосується переважно лише таких міст, як Володимир-Волинський та Луцьк. Водночас культурно-туристичні ресурси сільської місцевості ще недостатньо використовуються в туристичній галузі. А тут якраз є сприятливі передумови для поєднання пізнавального, сільського зеленого та екологічного туризму. І провідним ресурсом, на основі якого можна здійснювати практичну туристичну діяльність, може бути традиційне народне будівництво Волині, яке відзначається самобутністю та мистецькою привабливістю.

Традиційне народне будівництво Волині можна об'єднати в три групи: народне житло; господарсько-виробничі будівлі та сакральні об'єкти. Всі особливості народного будівництва, планування житла, його архітектурно-художнє завершення, господарські споруди є настільки своєрідними, що слугують додатковим підтвердженням виділення цієї території в окрему етнографічну область.

Найдавнішим житлом Волині було дводільне помешкання з планом хата + сіни. Згодом найпоширенішим типом волинського житла стала тридільна хата, а також хата з ванькиром (ванькир – бічна кімната, відокремлена від великої або ж перегороджування хати піччю і грубкою). Хату будували в зруб, у районах багатих на ліс або зрубно-каркасні будівлі. Зруб – чотиригранне (в церковному будівництві – шести, восьмигранне) приміщення, стіни якого складені з горизонтально вкладених брусів, а стіни та комора – «в стовп» (конструкція, в якій найважливішу роль відіграють стовпи) [2].

До наших днів на Волині в селах Липі і Збитині (Дубнівський район) збереглися так звані «довгі хати», в яких під одним дахом з житловими приміщеннями, сіньми, коморою знаходились громадські будівлі – хліви, дровітні тощо.

Заняття населення Волині сільським господарством стало однією з умов будівництва господарських приміщень. Перші літературні відомості про них датуються XVI ст., загалом усі господарські приміщення, враховуючи їх призначення, можна

поділити на групи: для зберігання і обмолочування снопів зернових (клуни); зберігання кормів для худоби («сінники»); для утримування домашніх тварин і птиці (хліви, кучі, курнички); для зерна і харчових продуктів (комори, погребя, «льохи»); для сільсько-господарського інвентаря і транспортних засобів (комори).

Найдавніші клуни розташовані в с. Забороль Луцького району Волинської області (1566 р.), в с. Пересопниця Рівненського району Рівненської області (1600 р.).

До важливих виробничих споруд на Волині належали вітряки, їх свого часу там було багато. Особливо багато водяних млинів було у Рівненській області. Сьогодні ж загальна кількість вітряків суттєво зменшилась, а це приблизно десять млинів на історико-етнографічну область.

Досі на Волині можна побачити багато сакральних об'єктів, які датують XV-XVIII ст. і які становлять величезну культурну цінність.

У західній частині Волині і Волинського Полісся будували храми так званого хатнього типу, в яких окремі частини (вівтар, нава, бабінець) перекривались одним двосхилим дахом або трьома, що були припідняті на різні рівні. Над центральною частиною завжди знаходилась вежа з маківкою. Такого типу церков на Волині збереглося багато, а це: Михайлівська церква в с. Мирогоща-перша Дубнівського району, Покровська церква (1781 р.) в с. Обарів Рівненського району, церква Різдва Богородиці (XVIII ст.) в с. Коритне Радзивилівського району, Покровська церква (XVIII ст.) в с. Митниця того ж району Рівненської області; Покровська церква 1643 р. в Почаєві Тернопільської області; Михайлівська церква 1700 р. в с. Умелів Володимир-Волинського району, Покровська церква 1725 р. в с. Барани Горохівського району, Преображенська церква 1765 р. в с. Красів Горохівського району, Хрестоводвиженська церква 1782 р. в с. Вільхівка того ж району, церква Богородиці 1764 р. в с. Бужковичі Іваничівського району Волинської області [3].

Значне поширення мають зрубні церкви з трьома верхами, по одному над кожним зрубом. Так до найдавніших споруд такого типу на Волині належала церква в с. Суходоли Володимир-Волинського району, її було збудовано в 1580 р. Значного поширення храми такого типу набувають на Волині в XVIII ст. Серед збережених пам'яток тоді було збудовано Михайлівську церкву 1757 р. в с. Борочичі Горохівського району Волинської області.

Унікальною пам'яткою є Михайлівська церква (1771 р.) в с. Несвіч Луцького району. Вона має хрестоподібне планування, з одним верхом, який встановлений на перехресті. Такий тип храмів поширений і на Гуцульщині та Покутті [3].

Дзвіниці на Волині бувають різного типу: від найпримітивніших (у формі чотирьох стовпів із дошками) до складних, з цікавими багатоярусними перекриттями. На жаль, дзвіниць останнього типу майже не збереглося.

Отже, усі означені пам'ятки традиційного народного будівництва Волині мають значний туристичний потенціал. За умови їхнього ефективного використання в туристичній діяльності у поєднанні з іншими туристичними ресурсами Волинь як історико-етнографічний регіон в перспективі має всі шанси зайняти одне з провідних місць в туристичній індустрії України.

Список використаних джерел

- [1]. Данилюк А. *Волинь: пам'ятки народної архітектури*. Луцьк: Надстир'я, 2000. 100 с.
- [2]. Радович Р. *Особливості народного житла південно-західної частини Волині (друга половина XIX – початок XX століття)*. Записки наукового товариства ім. Шевченка. 1992. Т. 223.
- [3]. Цинкаловський О. *Волинські дерев'яні церкви XVII-XVIII ст.* Львів, 1935. 118 с.

І. Дуцяк (Львів, УКРАЇНА)

КОНЦЕПЦІЯ МАКРОМОДЕЛЮВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка»,
79013 Львів, вул. Генерала Чупринки, 130, електронна пошта: Idutsyak@gmail.com*

Для успіху економічної діяльності в будь-якій галузі (а отже, й у галузі туристичного підприємництва) важлива здатність прогнозувати стан ринку (як попиту, так і пропозиції). Складність такого прогнозування зумовлена:

1. Великою кількістю чинників, які детермінують попит і пропозицію на ринку.
2. Ієрархічною структурою причинно-наслідкових зв'язків між чинниками і наслідками. Розвиток тих чи інших внутрішніх процесів у регіоні детермінується не тільки внутрішніми процесами в ньому, але й (причому насамперед) напрямом глобальних процесів.
3. Множинністю наслідків, до яких спричиняють чинники. Кліматичні, політичні, культурні та інші зміни призводять до виникнення одночасно великого спектру наслідків, які різноспрямовано впливають на стан ринку.
4. Наявністю похідних причинно-наслідкових зв'язків. Скажімо, зміна клімату може призвести як до змін, які безпосередньо впливатимуть на модельовані наслідки (наприклад, на поведінку туристів), так і до того, що окремі зміни стануть причинами інших змін (наприклад політичних), які надалі впливатимуть на згадану поведінку туристів. Водночас, скажімо, економічні зміни можуть вплинути не тільки безпосередньо на поведінку туристів і на політичні зміни (які подібно як і у разі впливу клімату, також призведуть до змін у поведінці туристів). Зміни в політиці можуть призвести додатково до зворотнього впливу на економіку. Наявність описаних зв'язків зумовлює некоректність застосування лінійних моделей для прогнозування модельованих змін.
5. Можливістю автокаталітичних процесів. Скажімо, розморожування вічної мерзлоти призводитиме до розкладання розмороженої органіки й виділення в атмосферу двоокису вуглецю та метану, які прискорюватимуть процес потепління. Це, знову ж таки, прискорюватиме розмерзання вічної мерзлоти, тож процеси потепління будуть самоприскорюватися.
6. Неповнотою емпіричних даних для повномасштабного моделювання ринків попиту і пропозиції в галузі туризму.

Зважаючи на вказані особливості модельованого об'єкта, головними засадами під час моделювання туристичних потоків узяті такі:

1. Основою для регіонального прогнозу повинен бути глобальний прогноз. Подібно до того, як передбачення погоди в конкретному регіоні є ефективним лише на підставі володіння інформацією про глобальні процеси, ефективне моделювання політичних, економічних, культурних, демографічних змін в регіоні можливе лише на основі інформації про прогнозовані глобальні процеси.

2. Однією з підставових інформацій для глобального моделювання процесів, які детермінують туристичні потоки, є побудова функціональної моделі причинно-наслідкових зв'язків. У такій моделі входними параметрами є показники прогнозованих політичних, економічних, кліматичних, демографічних та культурних змін, а на виході – показники, які характеризують туристичний ринок.

3. Моделювання потрібно виконувати у вигляді побудови набору сценаріїв. Насперед повинні бути побудовані головні сценарії розвитку для кожного суттєвого чинника (сценарії політичні, кліматичні, економічні, культурні, демографічні). На цій основі можуть бути побудовані інтегральні сценарії внаслідок комбінування всіх можливих варіантів поєднань згаданих сценаріїв розвитку для кожного суттєвого чинника.

4. Моделювання економічних та демографічних змін можна виконати методом екстраполювання наявних показників модельованих параметрів та динаміки їх зміни з коригуванням на підставі прогнозів на основі згаданої функціональної моделі причинно-наслідкових зв'язків.

5. Моделювання політичних змін можна виконати на підставі таких засад. Насперед доцільно прогнозувати можливі варіанти сценаріїв взаємодії головних (найвпливовіших) політичних гравців. Для цього треба прогнозувати поле можливих інтересів кожного гравця та умови, за яких він може реалізувати свій інтерес активною дією. (Подібним чином можна моделювати взаємодію і між усіма іншими політичними гравцями). Скажімо, якщо якась країна (назвемо її країна-потенційна жертва) є в полі інтересів (переважно це сусідні країни) іншої країни (назвемо її країна-потенційний агресор), то активна дія з боку країни-потенційного агресора може настати і бути успішною, якщо її сила значно перевищує силу країни, і якщо оточуюче середовище не спрямовуватиметься на підтримку потенційної жертви. На підставі економічного, військового, демографічного прогнозу можна передбачити, коли якась із країн стане значно сильнішою за іншу. Не важко також передбачити, які країни мають підстави для претензій до інших країн. Описана модель політичної взаємодії є найгіршим сценарієм розвитку політичних взаємин. Очевидно, що вона може бути доповнена варіантами інших форм взаємодії.

6. Прогнозування туристичних потоків можна виконувати за моделлю сполучених посудин. Для цього треба володіти інформацією про пріоритетні напрмки виїзного відпочинку для кожної країни. Якщо між якимись країнами запрогнозовано конфлікт, якщо в якійсь країні стануться якісь інші події, які унеможливають відпочинок там туристів, то можна спрогнозувати зміну туристичних потоків. Ті, хто їхав раніше в країну, яка тепер стала проблемною, матимуть стимул відвідувати інші рівноцінні дестинації, популярні для виїзду серед співгромадян. Якщо номерний фонд готелів на цих дестинаціях не зможе прийняти нових бажаючих, то можна прогнозувати інші туристичні потоки. Крім того, підставою для зміни туристичних потоків можуть бути не тільки погіршення умов на якихось дестинаціях (внаслідок чого їхня привабливість або знизиться, або вони взагалі стануть непривабливими), але й підвищення привабливості тих чи інших дестинацій.

Г. Ільницька-Гикавчук (Львів, УКРАЇНА)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: ilnytska81@gmail.com*

Готельне господарство є важливою складовою туристичної індустрії, оскільки виступає основою матеріально-технічної бази туризму, сприяє ефективній організації діяльності та повному задоволенню потреб туристів. Водночас розвиток готельного господарства в Україні стримується такими чинниками: економічна та політична нестабільність, безробіття та інфляція; низька інвестиційна активність в державі; низька платоспроможність населення; недосконала податкова система; зменшення числа туристів.

Основними проблемами розвитку готельного господарства можна назвати: слабка підтримка з боку держави; недостатній рівень розвитку інфраструктури, що позначається на якості обслуговування; невідповідність цін якості послуг; недостатня кваліфікація персоналу; проблеми при взаємодії готелів і туроператорів; низькі обсяги інвестування; низька кількість готелів міжнародного класу; недостатньо ефективна цінова та рекламна політика.

За даними Державної служби статистики України, впродовж 2013-2017 років відбулося зменшення кількості готелів та аналогічних засобів розміщування: з 3582 од. в 2013 році до 2474 од. в 2017 році. Тільки в 2018 році відбулося зростання їх кількості до 2777 одиниць. Кількість місць зменшилась з 179,1 тис. од. в 2013 році до 135,3 тис. од. в 2018 році. Щодо кількості розміщених осіб, то вона скоротилася в 2014 році на 30 % (3814,2 тис. осіб), а вже в наступних роках поступово зростала і становила 5410,2 тис. осіб в 2018 році [1].

В структурі готелів найбільшу питому вагу займають саме готелі (69 %), на другому місці туристичні бази, гірські притулки, студентські літні табори, інші місця для тимчасового розміщування (20 %). Частка мотелів становить 5,5 %, гуртожитків для приїжджих – 3,4 %, хостелів – 1,5 %, кемпінгів – 0,5 %.

Розглянемо номерний фонд готельних підприємств. Так, кількість номерів станом на 2017 рік становила 68224 од. З них кількість номерів вищої категорії (президентський апартамент, апартамент, suite) – 14002 од. (20,5 %), першої категорії (стандарт) – 35064 од. (51,4 %), другої категорії – 6956 од. (10,2 %), третьої категорії – 6897 од. (10,1 %). Найбільшу питому вагу в структурі номерного фонду займають номери першої категорії та вищої, що свідчить про добру якість номерного фонду.

Аналізуючи територіальне розміщення готелів, слід зазначити, що найбільша їх кількість знаходиться в Львівській (277), Івано-Франківській (244), Одеській (208) та Закарпатській (208) областях. Найменша кількість готелів в Донецькій, Кіровоградській, Луганській та Чернігівській областях.

Однією з головних передумов подальшого розвитку готельного господарства є залучення інвестицій та пошук джерел фінансування для будівництва нових

підприємств та оновлення матеріально-технічної бази існуючих. Але складна економічна і політична ситуації в Україні погіршили інвестиційну привабливість готельної галузі. Тому підприємства повинні самостійно шукати кошти для фінансування своєї діяльності.

Одним із способів залучення клієнтів та збільшення доходів готелів є впровадження різних акцій і програм лояльності для клієнтів: знижки для різних категорій споживачів; бонусні програми та накопичувальні картки; програми обслуговування корпоративних клієнтів.

Слід розширювати асортимент послуг готелів. При виборі послуг слід враховувати категорію готелю, а також доцільність їх запровадження.

Важливим фактором підвищення ефективності діяльності готельного господарства, оптимізації витрат є запровадження аутсорсингу. Можуть використовуватися такі види аутсорсингу [2]: IT аутсорсинг; аутсорсинг бізнес-процесів готелю; аутсорсинг персоналу.

Важлива роль в забезпеченні якості послуг відводиться персоналу, його навчанню і підвищенню кваліфікації. Для цього підприємства можуть самостійно навчати персонал, або звертатися до послуг зовнішніх організацій.

Для покращення якості послуг готельні підприємства можуть спеціалізуватися на задоволенні потреб окремих категорій споживачів. Слід зазначити, що в Європі та США спеціалізація вже давно використовується. В Україні поширеними є такі напрями спеціалізації готелів: спеціалізація готелів на послугах Велнес, агроготелі, екоготелі. Так, в екоготелях використовуються екологічно чисті будівельні матеріали, екологічні джерела енергії (сонця, вітру тощо), екологічні продукти, миючі засоби, матеріали, меблі з натуральних матеріалів та інше.

Подальший розвиток готельного господарства неможливий без впровадження інноваційних технологій. Найбільш поширеною сучасною системою є Система автоматизації готелів, яка включає такі функції як автоматизація барів і ресторанів; систем управління готелем; системи онлайн бронювання готелів; система безпеки готелю; система управління персоналом. Для економії ресурсів можуть використовуватися системи керування електроенергією. Інноваційними рішеннями також є використання мультимедійних технологій, QR-кодів тощо. Основними інноваціями в ресторанній сфері є інтерактивне меню, екрани-планшети на столах, сенсорні дисплеї в холі готелю та інше.

Ще одним важливим кроком є проведення різних заходів міжнародного рівня на території України (конференцій, чемпіонатів, фестивалів тощо). Вони сприяють збільшенню притоку туристів до країни.

Отже, готельне господарство є перспективною галуззю економіки України. Для активізації його розвитку необхідно вживати ряд заходів на державному, місцевому рівні та на рівні окремих підприємств.

Список використаних джерел

- [1]. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
- [2]. Охота В. І. Шляхи підвищення конкурентоспроможності підприємств готельної індустрії / Охота В. І. // *Інвестиції: практика та досвід*. – 2017. – № 5. – С. 46–49.

Г. Ільницька-Гикавчук, Н. Тимочко (Львів, УКРАЇНА)

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ КРУЇЗНОГО ТУРИЗМУ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: ilnytska81@gmail.com*

На сьогодні круїзи – один з найбільш швидкозростаючих секторів туристичного ринку. За статистикою Всесвітньої туристичної організації, щорічний стабільний приріст туристів, що використовують ті або інші форми морських круїзів, складає 8 % [1].

Круїз являє собою туристську поїздку морем, річкою або будь-яким іншим водоймищем, що має певний маршрут. Характерні риси круїзних подорожей:

- 1) теплохід є засобом транспортування та місцем проживання туристів, де каюти відповідають номерам 5-6 зіркових готелів;
- 2) обслуговування надається у вигляді «все включено»;
- 3) під час подорожі пропонується багато розважальних програм та додаткових послуг (спа-салон, фітнес-центри, магазини);
- 4) маршрути прокладаються регіонами, що користуються найбільшим попитом у туристів;
- 5) стоянки плануються у містах з великою кількістю атракцій;
- 6) берегове обслуговування у портах стоянок передбачає широкий спектр екскурсій у супроводі гідів;
- 7) пасажиром для виходу на берег не потрібна спеціальна віза.

За класифікацією Міжнародної асоціації круїзних компаній (CLIA) виділяють 5 базових типів круїзів: економ (75–150 дол. на людину в добу); класичні (100–200 дол. на людину в добу); преміум (150–400 дол. на людину в добу); люкс (700–1000 дол. на людину в добу); ексклюзивні (більше 1000 дол. на людину в добу).

Залежно від програм берегового відпочинку прийнято розрізнити дві системи організації круїзів: європейську та американську. Європейська система передбачає подорожі морем із заходом у різні порти з наданням у них екскурсійної програми. Практикуються навіть одно- та дводенні поїздки до інших міст. Така система круїзних поїздок охоплює нині до 60% всіх круїзів. Разом з тим, набуває популярності американська система, основною метою якої є надання можливості пасажирам, що знаходяться у круїзі, відпочивати на пляжах у пунктах заходу судна [2].

Морські круїзні маршрути розрізняються за особливостями їх організації на кільцеві маршрути, маршрути open jaw, короткочасні виходи в море на 2-3 дні, прибережні морські екскурсії і прогулянкові рейси, тривалі маршрути і кругосвітні подорожі тривалістю до 140-180 днів.

В світі налічується більше 150 морських круїзних компаній – грецьких, італійських, іспанських, американських, данських, норвезьких. До найбільш відомих перевізників у сфері морських круїзів відносяться Carnival Cruise Lines, Celebrate Cruises, Royal Caribbean International, Princess Cruises, Costa Cruises, Norwegian Cruise Lines [2].

Кількість круїзних судів постійно зростає. Так, у 1985 р. їх було 120, в 1994р. – 175, в 2003р. – 327, а в 2017 – 365.

У 2017 році на ринку круїзного туризму обслуговано 25,2 млн. осіб, (37,1 млрд. дол. США) що на 6,6% більше у порівнянні з 2016 роком, і на 63,4% у порівнянні з 2007 роком [3].

Переважну частину круїзних туристів дає Північна Америка, переважно США – 61%. Частка Європи впала до 22%, на всі інші регіони припадає лише 17%. Один з молодих і швидко зростаючих ринків круїзного туризму – Японія. Ведучими країнами круїзного туризму є США, Великобританія, Норвегія, Італія, Франція. Найбільший обсяг круїзів припадає на Карибський басейн (38,9%) і значно менше на Середземноморський (13,6%). На Європу припадає 9 %, Китай – 11,8 %, Австралію – 4,3 %, Азію (без Китаю) – 3,9 %, Аляску – 3,9 %, Південну Америку – 2 %, інші регіони – 12,6 % [4].

Круїзи по внутрішніх водних артеріях (рікам, озерам, каналам) прийнято називати річковими круїзами. Найбільшого розвитку річкові круїзи отримали в Європі, де є протяжна судноплавна мережу водних шляхів. Найбільш популярні маршрути річкових круїзів проходять по Луарі, Роні, Сені, Ельбі, Дунаю (через сім країн), Рейну (і його притоках). Перше місце в річкових круїзах утримує Німеччина, далі йдуть Великобританія, Нідерланди, Швейцарія, Австрія, Франція.

В Україні круїзний туризм розвинений недостатньо. Станом на 01.01.2014 р. в Україні здійснювали обслуговування круїзних турів дві компанії – Українське дунайське пароплавство та Круїзна компанія «Червона рута». Вони працюють по р. Дунай та р. Дніпро із заходом у Чорне море [5].

Проблеми круїзного туризму в Україні: не відповідний світовим стандартам якості і безпеки пасажирський флот; відсутність інфраструктури, як портової, так і туристичної; адміністративні перешкоди у вигляді ускладнених митних і прикордонних процедур; нестабільна геополітична ситуація; технічні обмеження для прийому круїзних суден у Одеському порту; малі обсяги інвестування морської галузі з боку держави.

У басейну Чорного моря є великий круїзний потенціал, який потрібно просувати на міжнародний туристичний ринок. Для розвитку круїзного туризму необхідно вживати наступні заходи: вкладати інвестиції в будівництво круїзних суден, в вдосконалення портової інфраструктури; організовувати міжнародні вистави і конференції для популяризації України на міжнародному ринку; підвищувати професійний рівень працівників круїзних суден; розробляти різні круїзні подорожі та інше.

Список використаних джерел

- [1]. Годя І. Розвиток річкового круїзного туризму в Україні: минуле і сьогодення / Годя І. // Східноєвропейський історичний вісник. – 2016. – Вип. 1. – С. 86–91.
- [2]. Корнілова В. В. Сучасні тенденції розвитку круїзного ринку світу / В. В. Корнілова, Н. В. Корнілова // Інвестиції: практика та досвід. – 2018. – № 5. – С. 20–25.
- [3]. Cruise Market Watch: [Electronic resource]. – URL: <http://www.cruisemarketwatch.com>
- [4]. Антоненко І. Я. Перспективні напрями розвитку ринку круїзного туризму / І. Я. Антоненко, І. Л. Мельник // Ефективна економіка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/2_2019/10.pdf
- [5]. Антоненко І. Я. Круїзний туризм в Україні: тенденції та перспективи розвитку / І. Я. Антоненко, І. Л. Мельник // Економіст. – 2016. – № 3. – с. 3–8.

В. Костючко (Львів, УКРАЇНА)

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ МАНДРІВОК (НА ПРИКЛАДІ МАРМАРОСЬКОГО ГІРСЬКОГО МАСИВУ)

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»,
79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: Vasyl.M.Kostiuchko@lpnu.ua*

Мармароси – найдавніші гори Карпат. Їх вирізняють гостроверхі пікоподібні вершини, стрімкі й скелясті схили, дуже глибокі річкові долини. Мармароси лежать на території Румунії, а зі сторони України розташовані їх північні та північно-західні частини – Чивчинські та Рахівські гори. Це найбільш цікаві за рельєфом гори, які характеризуються різкими перепадами висот. Для порівняння – початковий пункт походів – с. Ділове знаходиться 352 метрів над рівнем моря, а найвища вершина Мармароського масиву – г. Піп Іван Мармароський 1938 метрів.

Мармароський заповідний масив входить до складу транскордонного природного об'єкту Букові праліси Карпат. Простягається від Рахівських гір і Чорногірського хребта в Україні на захід Полонинським хребтом до гір Буковські Верхи та Вигорлат у Словаччині. До списку Світової спадщини ЮНЕСКО праліси потрапили через те, що становлять надзвичайну цінність як взірець недоторканих природних комплексів помірних лісів. Крім того, букові праліси Карпат вирізняються специфічною флорою та фауною і є окремою екосистемою.

Похід на Мармароси можна планувати на травень. Але треба знати, що у цей період тут ще холодно вночі та можуть падати дощ або сніг, тому комфортних і сухих стежок ще не буде. Туристи, які часто сюди піднімаються, розповідають, що навіть у середині травня пробиралися снігом по коліна. Проте кінець весни – це пора масового цвітіння крокусів. У період масового цвітіння схили вкриваються килимом фіолетових, зрідка білих квітів, що становить значну естетичну цінність. Якщо пощастить, навесні на схилах можна побачити рідкісну рослину – нарцис вузьколистий. Вона росте на висоті 1000-2000 метрів над рівнем моря. Кажуть, що єдиний виняток з цього правила – Долина нарцисів на Закарпатті (180-200 метрів над рівнем моря).

В червні схили Рахівських гір завітчані рододендромом. Карпатський рододендрон ще називають «червоною рутою». Крім Мармаросів він зустрічається на Чорногорі і Свидовці. Щоб помилуватися червоними і малиновими квітами сюди приходять багато туристів.

На Мармароський масив можна підніматися маркованими маршрутами з м. Рахів та з с. Костилівка. Проте найпопулярніший пішохідний та автомобільний туристичний маршрут на гору Піп Іван починається з с. Ділове Рахівського району. До с. Ділове їдуть через м. Рахів. До Рахова – потягом, з міста рейсовими автобусами та приватним транспортом. Якщо дорога дозволяє, то від Ділового до полонини Лисичої можна їхати вантажівкою.

В урочищі Болотин поблизу с. Ділове варто зупинитися біля двометрового стовпчика, що встановлений у 1887 р. на місці географічного центру Європи.

Оскільки туристичний шлях Мармароськими горами проходить вздовж України з Румунією, то пересування туристів в прикордонній смузі вимагає обов'язкової реєстрації

у відповідній прикордонній заставі. Реєстрація передбачає наступні етапи: написати письмовий запит на ім'я командира Мукачівського прикордонного загону та відправити його по факсу або електронній пошті не пізніше, ніж 24 години до початку походу; після надсилання листа необхідно зателефонувати в прикордонний загін, та переконатися, що лист зареєстрували; на прикордонній заставі в с. Ділове отримати перепустку на перебування в межах прикордонної смуги. З собою потрібно мати роздрукований запит і паспорти усіх учасників походу.

Нитка маршруту з с. Ділове вздовж р. Білий Потік є наступна с. Ділове – пол. Лисича – г. Піп Іван Мармароський – пол. Лисича – вдсп. Ялинський – с. Ділове. Протяжність маршруту – орієнтовно 43 км. Це 3-4-ох денний маршрут, рівень складності – високий. Оптимальне місце для двох ночівель – полонина Лисича, де можна розкласти намети, або переночувати в будинку вівчарів. Після сходження на г. Піп Іван група повертається до с. Ділового тим самим маршрутом, яким прийшла.

Інший варіант – з найвищої вершини Мармаросів можна спуститися до полонини Струнга, де і заночувати, а далі йти стежкою вздовж українсько-румунського кордону через г. Прелука, ур. Бандак тощо.

В цьому випадку нитка маршруту буде такою: с. Ділове – вдсп. Ялинський – пол. Берлебашка – пол. Лисича – г. Піп Іван Мармароський – пол. Струнга – г. Прелука – с. Ділове. Місцем першої ночівлі може бути пол. Берлебашка або пол. Лисича, другої – пол. Струнга.

З вершини гори Піп Іван відкривається чудова панорама на Чорногірський хребет з одного боку та величні Феркау та Міхалек з румунської сторони. На горі можна спостерігати лінію кордону України з Румунією.

Обов'язковим пунктом походу є відвідання Ялинського водоспаду – найвищого однокаскадного водоспаду Українських Карпат висотою 26 м. Піднятися до водоспаду можна або перед сходженням на г. Піп Іван або на зворотній дорозі. На відміну від популярних водоспадів Шипіт (Міжгірський район, Закарпаття) або Кам'янка (Сколівський район, Львівщина) до Ялинського водоспаду не веде мощена дорога і біля нього не продаються сувеніри, прохолодні напої чи глінтвейн. Але це є перевагою, бо ця первозданість, «неосвоєність» цього природнього об'єкту додає йому загадковості і привабливості.

Найвидовищнішим є маршрут «Від Попа до Попа». Пропонується пройти Мармароський та Чорногірський масиви, побачити «Гуцульські Альпи» та найвищу зведену споруду в Україні – кам'яну польську обсерваторію на горі Піп-Іван Чорногірський. **Нитка маршруту:** село Ділове – полонина Лисича – г. Піп-Іван Мармароський – полонина Лечен (урочище Маслокрут) – урочище Межипотоки – г. Міка-Маре – г. Щауль – г. Юрческу-Мік – г. Стіг – г. Щавник – г. Вихід – г. Піп-Іван Чорногірський – г. Вухатий Камінь – полонина Смотрич – с. Дземброня. **Тривалість цього маршруту** – 6-7 днів. Довжина маршруту – 80 км.

Враховуючи те, що мандрівки на Мармароський масив є складними, то учасники походу мають бути здоровими і перебувати у хорошій фізичній формі. З собою обов'язково потрібно взяти туристичну карту «Мармароси», масштабом 1:50000 та навігатор або встановити навігатор на телефон.

Отже, Мармароси – це унікальні гори в Україні, які варто відвідати.

Б. Кошова (Львів, УКРАЇНА)

ВПЛИВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка»,
79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: Bohdana.r.Brunets@lpnu.ua*

Наукові дослідження у сфері туризму свідчать, що за останні десять років туристичні потоки у регіон Українських Карпат стрімко зростає. Переважно це відвідувачі із інших областей нашої держави, котрі прагнуть ознайомитись із культурою, побутом, звичаями та традиціями місцевого населення. Приваблює також значний природний, історико – культурний, рекреаційний потенціал. Слід зазначити, що територія Українських Карпат довгий період часу перебувала під Австро-Угорською імперією (1857–1918 рр.), згодом частина під Польщею (1918–1939 рр.) та Чехословацькою народною республікою (1919–1938 рр.).

Найбільший внесок у розвиток туризму в Українських Карпатах здійснила Австро-Угорська імперія, котра вже у цей час популяризувала усі види туризму на базі функціонуючого Reiseburo. Були опубліковані маршрути, карти, путівники. Освоєними були 23 маршрути протяжністю у 1000 км.

В період панування Чехословацької народної республіки у Закарпатській області функціонувало понад 50 готелів із різною місткістю. На той час діяли чотири вузькоколійки: 1) Ужгород – Анталівці, 2) Берегово – Кушниця, 3) Тересва – Усть Чорна, 4) Ясіня – Козмешик. До сьогоднішнього дня збереглась лише одна із милозвучною назвою «Анця Кушницька», котра з'єднує Берегове – Довге та Виноградів – Хмільник. Із 102 км. довжини використовується лише 62 км. Вона проходить територією Берегівського, Виноградівського та Іршавського районів.

Загалом перед початком II Світової війни у Карпатському регіоні функціонувало понад 115 готелів, 27 туристичних притулків. Ресторани були у всіх розвинених великих містах – Львові, Хусті, Рахові, Невицькому та ін.

Найбільшого занепаду туристична сфера регіону зазнала у період II Світової війни. Було знищено майже все надбання минулих поколінь. У післявоєнний період, а згодом, під час панування радянської влади увесь туристичний рух спрямовувався лише на оздоровчий туризм. Почалось будівництво санаторіїв та бальнеологічних курортів. Це було зумовлено необхідністю оздоровлення ослабленого та знедоленого населення війною. Так появились, як малі, так і великі здравниці Всесоюзного значення – Поляна, Шаян, Синяк, Солотвино, Соїм, Голубине, Трускавець, Моршин, Немирів, Шкло і ін. Розбудовувалась туристична інфраструктура призначення котрої було збереження та підвищення якості охорону здоров'я населення. Появлялись великі оздоровчо-лікувальні комплекси – пансіонати, будинки відпочинку, санаторії, санаторії-профілакторії, бази відпочинку і т.п.

Теперішній період розвитку туристичної сфери кардинально відрізняється, від минулих. Динамічно змінюється структура та кількість об'єктів обслуговування, котрі формують туристичну інфраструктуру згідно сучасних вимог суспільства.

У більшості вітчизняних та іноземних наукових джерелах «туристичну інфраструктуру» трактують, як сукупність штучно створених рекреаційних закладів (санаторіїв, баз відпочинку, готелів, ресторанів та ін.) та супутніх об'єктів, побудованих для загального користування за рахунок державного інвестування (автомобільні та залізничні дороги (шляхи), пункти пропуску, аеропорти, лікарні, школи тощо) [1, 2, 3, 4, 5]. Саме наявність закладів розміщення, харчування, розваг і т.п. створюють передумови туристичного руху у регіон. Адже їх основна функція – забезпечення комфортабельного перебування туристів.

Динаміка кількості готелів у Карпатському регіоні (див. рис. 1) та значні туристичні потоки свідчать про високий попит. Надходження від надання туристичних послуг найвищі у Львівській та Івано-Франківській областях – 3,8 млрд. грн. та 2,7 млрд. грн. відповідно. У Закарпатській та Чернівецькій – значно нижчі 0,11 млрд. грн. та 0,06 млрд. грн.

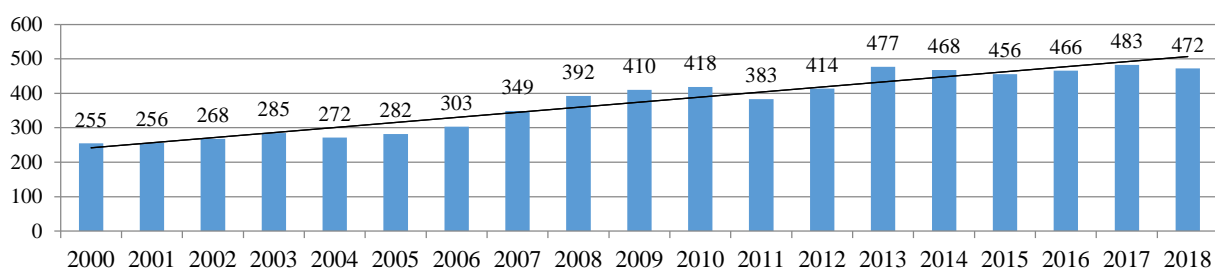


Рис. 1. Кількість закладів розміщення у Карпатському регіоні у період 2000–2018 рр.

Львівську область щорічно відвідує понад 2,5 млн. туристів. Найбільший рекорд було зафіксовано у 2018 році, де місто відвідало понад 3 млн. приїжджих [6]. Численні фестивалі, конкурси, гірськолижні курорти та оздоровчі термальні води приваблюють щороку у Івано-Франківську та Закарпатську області понад 1 млн. відвідувачів [7]. Найменший туристичний потік спостерігається у Чернівецькій області – 29,5 тис. осіб [8].

Вагомий вплив на зростання динаміки туристичного руху у Карпатський регіон здійснило прийняття безвізу із країнами Європейського Союзу, що дозволило прийти на ринок авіап перевезень відомим лоукостам – Ryanair, Pegasus Airlines, Wizz Air, SkyUp Airlines, AirBaltic, Belavia, Austrian Airlines, Ernest Airlines та ін., котрі змусили вітчизняні авіакомпанії зменшити захмарні ціни. Згідно даних міжнародного аеропорту «Львів ім. Д. Галицького» із 2017 року приріст пасажиропотоку становить 48% щорічно [9]. Сьогодні аеропорт обслуговує понад 2 млн. осіб із можливістю відвідати понад 50 міст світу.

З точки зору країн походження Карпатський регіон відвідує найбільше внутрішніх туристів (43% відвідувачів). Поляки становлять – 16,6%, білоруси – 7,1%, турки – 5,8%, німці – 4%, американці – 3%, англійці – 1,5%, та литовці і ізраїльтяни – по 1%.

Більшість туристів визнає, що гідного конкурента знайти Карпатському регіону сьогодні на теренах України неможливо, адже гостинність, якість обслуговування, безпека та ціновий діапазон більш ніж доступні

Незважаючи на значне зростання кількості готелів та закладів харчування, у динаміці об'єктів туристичної інфраструктури, спостерігаються значні структурні зміни (див. табл. 1), котрі викликані спадом попиту на деякі послуги.

Таблиця 1

Динаміка кількості об'єктів туристичної інфраструктури за 2000–2017 рр. [8, 9, 10, 11]

Рік	Санаторії та пансіонати з лікуванням	Санаторії-профілакторії	Будинки і пансіонати відпочинку	Бази та інші заклади відпочинку
2000	113	43	8	79
2001	119	38	6	83
2002	112	35	6	84
2003	108	33	11	92
2004	104	30	11	91
2005	108	28	15	93
2006	105	28	12	87
2007	106	25	12	83
2008	93	24	11	75
2009	98	23	11	74
2010	97	22	10	77
2011	97	22	10	75
2012	91	12	12	62
2013	90	12	12	56
2014	89	9	10	53
2015	84	1	11	52
2016	59	0	8	34
2017	61	0	7	29

Аналітичні дані представлені у таблиці 1 свідчать, що існування санаторіїв-профілакторіїв немає сенсу. Туристична база спрямована на оздоровлення та лікування населення сьогодні має чітко окреслений напрям діяльності – лікування. Саме тому найменших скорочень зазнали санаторії та пансіонати із лікуванням. Будинки та пансіонати відпочинку, бази та інші заклади користуються незначним попитом.

Розраховані показники кореляції кількості туристів із декотрими об'єктами туристичної інфраструктури свідчать (див. табл. 2), що лінійний зв'язок існує між туристичними потоками та станом розвитку готельної бази у Львівській області (0,5771).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між кількістю туристів та кількістю інфраструктурних елементів, розрахований за період 2010–2018 рр. [8, 9, 10, 11]]

	Готелі	Санаторії та пансіонати	Санаторії-профілакторії	Будинки і пансіонати відпочинку	Бази та інші заклади відпочинку
Львівська	0,5771	0,1185	0,1821	0,13854	0,29323
Івано-Франківська	0,2918	0,3365	0,0447	0,43075	0,13116
Закарпатська	0,4328	0,6142	0,85120	0,70615	0,63275
Чернівецька	0,4646	0,6786	0,5688	0,07867	0,6439
Карпатський регіон України	0,4458	0,4695	0,4398	0,3858	0,4491

Найбільшого впливу на кількість санаторіїв (0,61), будинків та пансіонатів відпочинку (0,70), баз (0,63) від кількості туристів зазнає Закарпатська область. Таку

ситуацію можна пояснити наявністю значної рекреаційної бази. У області налічується більше 300 джерел мінеральних вод. Значного впливу на діяльність санаторіїв та пансіонатів, баз відпочинку від туристичних потоків зазнає Чернівецька область.

Загалом здійснені нами висновки про лінійну залежність динаміки розвитку декотрих об'єктів туристичної інфраструктури від туристичних потоків ґрунтують на трактуванні коефіцієнтів кореляції (лінійної залежності) згідно шкали Чеддока (див. табл. 3). Котра вказує на наявність тісного лінійного зв'язку двох випадкових величин X та Y, котрі подаються у вигляді двох вибірок однакового обсягу.

Таблиця 3

Шкала Чеддока [12]

Величина абсолютного значення парного коефіцієнта кореляції	Характеристика лінійного зв'язку між двома випадковими величинами
До 0.3	Практично відсутній
0.31 – 0.5	Слабкий
0.51 – 0.7	Помірний
0.71 – 0.9	Сильний
0.91 – 0.99	Дуже сильний

Проведене вище дослідження дає змогу здійснити припущення, що при зростанні туристичних потоків у Карпатський регіон, кількість декотрих об'єктів інфраструктури теж зростатиме пропорційно до туристичного попиту.

Список використаних джерел

- [1]. Рутинський М.Й. Туристичний комплекс Карпатського регіону України / М.Й. Рутинський, О.В. Стецюк // – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 440 с.
- [2]. Кривега К.В. Туристична інфраструктура: поняття та складові / К.В. Кривега Гуманітарний вісник ЗДІА. Випуск 21 – 2005. – с.118–124.
- [3]. Гайдук А.Б. Формування туристичної ринкової інфраструктури як фактор підвищення ефективності функціонування ринку туристичних послуг // Регіональна економіка. – 1999. – №2. – с.172–177.
- [4]. Єлистратова Г.І. Перспективи розвитку туристичної інфраструктури Кримського регіону / Г.І. Єлистратова // Економічний простір. – 2011. – №56/1. – С. 32–38.
- [5]. Кіптенко В. К. Менеджмент туризму : підручн. / В.К. Кіптенко. – К. : Знання, 2010. – 502 с.
- [6]. Львівський портал. Протягом 2018 року Львівщину відвідали 3 мільйони туристів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://portal.lviv.ua/news/2019/02/24/protyagom-2018-roku-lvivshhinu-vidvidali-3-milyoni-turistiv>
- [7]. Буковель. Вікіпедія. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
- [8]. Головне управління статистики у Чернівецькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cv.ukrstat.gov.ua/>;
- [9]. Головне управління статистики у Закарпатській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/index.html>
- [10]. Головне управління статистики у Івано-Франківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ifstat.gov.ua/>;
- [11]. Головне управління статистики у Львівській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lv.ukrstat.gov.ua/>.
- [12]. Кремер Н.Ш. Эконометрика : учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко ; под ред. Н.Ш. Кремера. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 311 с.

М. Лушик, М. Ребрик (Львів, УКРАЇНА)

ОБ'ЄКТИ ГЕОТУРИЗМУ В СВІТОВІЙ СПАДЩИНІ ЮНЕСКО

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: murmarja@gmail.com*

Геотуризм як форма пізнавального туризму, для реалізації якої важливим є наявність атракційних геолого-геоморфологічних територій та відповідний їх менеджмент, активно розвивається у європейських країнах лише в останні 20 років. Для України, де геотуризм у науково-освітньому та прикладному плані знаходиться все ще на початкових етапах вивчення і впровадження, важливим є аналіз досвіду його розвитку в світі. Термін «геотуризм» має два головні варіанти трактування: як форма пізнавального та природничого туризму та як прикладна галузь геолого-геоморфологічних досліджень.

В будь-якому з підходів, головним фокусом уваги виступають геомісця – об'єкти геотуризму [1; 2], у першу чергу, геологічні і геоморфологічні утворення, а також природні ресурси ландшафту. Зауважимо, що у геотуризмі пропонують виділяти такі похідні терміни: геотуристичні об'єкти – геологічні (геоморфологічні) об'єкти, що є предметом зацікавлення туристів (каньйони, скелі, печери, вулкани, гірські породи, палеонтологічні знахідки) та геотуристичні явища – явища, пов'язані з сучасними геолого-геоморфологічними процесами (гейзери, еолові процеси, берегова діяльність хвиль, дельти та річкові процеси) [1; 4].

Для розвитку геотуризму важливим є добрий стан геологічних об'єктів та виразність і естетичний вигляд форм рельєфу. До популяризації геологічних об'єктів глобального/національного/регіонального/локального значення варто широко залучати громадськість (групи аматорів у галузі геології, географи, туристи, волонтери). Виявлені і легально зареєстровані геологічні об'єкти можуть бути важливим фактором при розробці регіональної політики з розвитку туризму. Ініціатори промоції геотуризму звертають увагу на забезпечення загальної обізнаності пересічних громадян про туристичні можливості геоспадщини, а також широкого залучення до розвитку геотуризму туристичного бізнесу і громадських організацій [1].

Об'єктами виняткового туристичного інтересу, безперечно, здавна є об'єкти внесені в світову спадщину ЮНЕСКО, що являє собою своєрідну глобальну інвентаризацію природної та культурної спадщини Землі.

Саме тому, пропонуємо проаналізувати геоспадщину планети, системні відомості про яку внесені в список об'єктів Світової спадщини ЮНЕСКО (далі – Сс ЮНЕСКО). Загалом до переліку Сс ЮНЕСКО включено 890 об'єктів, 77% з яких становлять об'єкти культурного типу. Природних об'єктів – порівняно мало, лише 176 об'єктів (20%) [3]. Сюди належать лише ті елементи природного середовища, що відповідають встановленим ЮНЕСКО критеріям, а саме:

✓ Критерій VII – Об'єкт є природним феноменом або простором виняткової природної краси і естетичної важливості.

✓ Критерій VIII – Об'єкт є видатним зразком головних етапів історії Землі, зокрема пам'ятником минулого, символом геологічних процесів, що відбуваються, розвитку рельєфу або символом геоморфологічних чи фізіографічних особливостей.

✓ Критерій IX – Об'єкт є видатним зразком екологічних або біологічних процесів, які відбуваються в еволюції і розвитку земних, прісноводних, берегових і морських екосистем і рослинних і тваринних угруповань.

✓ Критерій X – Об'єкт включає найважливіше або найзначніше природне місце існування для збереження в ній біологічного різноманіття, зокрема зникаючих видів виняткової світової наукової цінності [3].

Аналіз природних об'єктів на предмет включення їх до геотуристичних, дозволив виявити, що такими можна вважати лише третину усіх природних об'єктів у списку. Як свідчать результати дослідження, найпоширенішими об'єктами геотуризму в Сс ЮНЕСКО є:

✓ *Острови, групи островів, архіпелаги.* Їхній генезис може бути різним, проте найчастіше це острови вулканічного походження (*Острови Лорд-Хау* (англ. Lord Howe Island Group) та *Болс-Пірамід* (англ. Ball's Pyramid), *Австралія* – невеликі безлюдні вулканічні острови, що мають форму бумерангу та внесені до Списку всесвітньої спадщини за унікальні форми рельєфу; *Острів Герд і Острови Макдональд* (англ. Heard Island and McDonald Islands), *Австралія* – невеликий незаселений архіпелаг з двох основних островів, а також із багатьох дрібних віддалених острівців, скель ірифів; *Острови Фернанду-ді-Норонья і Атол-дас-Рокас, Бразилія* – вершини підводних гір-вулканів, що виступають з моря), значно рідше – коралові (*Острів Гендерсон, Велика Британія* – безлюдний кораловий острів в південній частині Тихого океану) чи піщані (*Острів Фрейзер, Австралія* (англ. Fraser Island або Great Sandy Island) – найбільший у світі піщаний острів. Дюни, які його складають, утворилися близько 400 тисяч років тому і підносяться до 240 метрів). Здебільшого, за незначним винятком, усі острови безлюдні та перебувають під охороною та юрисдикцією місцевих урядів (наприклад, *Острови Отасавара, Японія* (англ. Bonin Islands) [3].

✓ *Вулканічні ландшафти, вулкани: діючі і згаслі, кратери, вулканічні озера.* Безперечно, найпопулярнішим серед туристів в даному виді геотуристичних об'єктів є *вулкан Фудзіяма, Японія* – діючий базальтовий стратовулкан в Японії, що перебуває у приватній власності [3].

✓ *Гори, гірські місцевості, вершини, піки.* Зауважимо, що у списку на рівних зустрічаються як окремі вершини (*Гора Сан-Джорджіо, Швейцарія* – вкрита лісом гора висотою 1 096 м над рівнем моря із найвідомішими на планеті залишками морського та наземного життя Тріасового періоду; *Дурмітор, Чорногорія* – гора і названий по ній національний парк у Чорногорії), так і цілі гірські території (*Нагір'я Центральної Шрі-Ланки* – місцевість, що включає в себе охоронну зону Пік Вайлдернесс, національний парк Гортон Плейнс та заповідний ліс Кнакле; *Природоохоронна територія Юнгфрау-Алеч, Швейцарія* – гірський регіон у найбільш східній частині Бернських Альп, включаючи північні схили гірських вершин Юнгфрау та Айгер, та найбільшу територію, покриту льодовиками, у західній Євразії, включно з льодовиком Алеч. Юнгфрау-Алеч є першим природним об'єктом в Альпах, включеним до Світової Спадщини ЮНЕСКО) [3].

✓ *Національні парки чи геопарки.* Зауважимо, що не кожен національний парк можна, априорі, вважати геотуристичним. Таким його роблять лише унікальні форми рельєфу, або прояви тих чи інших екзогенних і ендегенних геоморфологічних процесів (*Національний парк Плитвицькі озера, Хорватія* – територія, води річки Корана, що протікають нею крізь вапняк, за тисячі років нанесли бар'єри травертина, утворивши природні греблі, які в свою чергу створили ряд мальовничих озер, водоспадів і печер) [3].

✓ *Результати водно-льодовикової, льодовикової акумуляційної та екзараційної діяльності* (*Високий берег і архіпелаг Кваркен, Швеція* – частина узбережжя Ботнічної затоки, що продовжує підніматися після відступу льодовиків і на якому можливо наочне вивчення гляціоізоастазії. З часів останнього льодовикового періоду рівень поверхні тут підвищився на 800 м, це явище було вперше виявлено і вивчено саме тут. Закцентуємо увагу, що власне даний об'єкт важливіший радше для наукових досліджень, ніж для геотуризму та рекреації)

✓ *Форми рельєфу унікальної естетичної краси* (*Гларнський головний насув або тектонічна арена Сардона, Швейцарія* – це один з найбільш відомих геотопів Гларнських Альп у швейцарських кантонах Гларус, Граубюнден та Санкт-Галлен; *Дика природа Тасманії, Австралія* (англ. Tasmanian Wilderness), куди входять ціла низка геоморфологічних об'єктів: Гора Крейдл і озеро Сент Клер, Франклін Гордон, Гори Хартс, Карстові печери Моул-Крік, Південно-Західний, Стіни Єрусалима, Центральне плато, Заповідник Глотка диявола, Південно-Східний острів буревістника; *Національний парк Улуру-Ката Тьюта, Австралія* (англ. Uluru-Kata Tjuta National Park) – єдина геологічна формація гірського хребта рідкісного червоного забарвлення, що лежить в наш час під поверхнею землі і виходить назовні лише у вигляді двох вершин Улуру і Ката Тьюта; *Дорога Гігантів та узбережжя біля неї, Велика Британія* (англ. Giant's Causeway and Causeway Coast) – геологічна формація, що складається з близько 40 тисяч зв'язаних базальтових колон, що утворилися в результаті зруйнування велетенських дерев кремнієвої ери. Дорога Гігантів це найпопулярніша туристична пам'ятка Північної Ірландії) [3].

✓ *Території карстових утворень* (*Національний парк Пурнуллулу* (англ. Purnululu National Park), *Австралія* – рельєф на території парку представлений: гірським ланцюгом Бангл-Бангл, який є сильно розітнутим плато з численними формаціями, що утворилися з девонського пісковика; обширними піщаними рівнинами, що оточують Бангл-Бангл; трав'янистою рівниною річки Орд, розташованої в східній і південній частині парку; вапняковими скелями на заході і сході національного парку. Головною визначною пам'яткою парку є гірські утворення хребта Бангл-Бангл, які в результаті ерозії впродовж 20 мільйонів років утворили конуси, що нагадують формою вулики. Ці утворення мають багаточасову структуру: яскраво-помаранчевий пісковик чергується з темними смугами. Карстові утворення тут мають важливе наукове значення, оскільки є яскравою демонстрацією процесу утворення конусоподібних карстових формацій з пісковика (геоморфологічне явище, мало досліджене досі)) [3]. Зазначимо, що серед усіх об'єктів геотуризму, карстові області є найпопулярнішими через можливість прогулянки під землею. Саме з цим і пов'язана більшість проблем у збереженні і менеджменті природного середовища печер. Найбільшою проблемою є порушення екосистем підземних порожнин через надмірну кількість відвідувачів. Щоб

зменшити тривалість перебування відвідувачів під землею, в туристичній практиці екскурсії розпочинають проводити на поверхні, концентруючи увагу відвідувачів на оточенні печери, попередній розповіді про підземний світ [1].

✓ *Об'єкти річкової діяльності: водоспади* (Національний парк Какаду, Австралія (англ. Kakadu National Park) – головна визначна пам'ятка – мальовничі водоспади Джим-Джим і Твін; Національний парк Ігуасу, Бразилія – національний парк в Бразилії, що містить один з найвідоміших водоспадів світу), *озера* (*Область озер Уїлландра, Австралія* (англ. Willandra Lakes Region), де всі озера (5 великих і 14 малих) – пересохлі), *дельти рік* (*Дельта Окаванго, Ботсвана* – найбільша у світі внутрішня річкова дельта, тобто дельта, що не має стоку в океан, вона вливається в піски пустелі Калахарі, зрошуючи 15 000 км² пустелі, а частина цієї води під час вологого сезону досягає далеко на південь, створюючи озеро Нгамі), *болота* (*Пантанал, Бразилія* – найбільша у світі область боліт, плаский ландшафт з численними річками та мілкими озерами), тощо [3].

✓ *Коралові рифи та їх екосистеми* (*Великий Бар'єрний риф, Австралія* – найбільша у світі система коралових рифів, Деякі рифи під впливом абразійно-аккумулятивної діяльності моря перетворилися на коралові острови; *Лагуни Нової Каледонії, Франція* – різноманітні коралових рифи, острівці і їх екосистеми) [3].

Більшість геооб'єктів є важливими пунктами як типові геологічні елементи регіону, країни, світу. Вони є цікавими для рекреації, освіти й туризму. Майже всі геотуристичні атракції Сс ЮНЕСКО добре підготовлені до прийому туристів (мають добре інформаційне забезпечення, свої програми менеджменту), водночас не всюди існує мережа маркованих туристичних шляхів (піших, велосипедних, автомобільних), які з'єднують між собою геотуристичні атракції. Деякі об'єкти є закритими для туристичного відвідування в цілях геоконсервації та їх охорони. Безперечно, найбільш комерційними і популярними для відвідин є геотуристичні райони Європи та Північної Америки. Для найбільш популярних геотуристичних місцевостей видано геологічні карти масштабу 1:100000 і 1:25000 (європейська практика).

Водночас, подальша координація національних та міжнародних зусиль в галузі збереження геолого-геоморфологічної спадщини є актуальною і своєчасною. Адже охорона геологічної спадщини зі зрівноваженим розвитком геотуризму приносить комерційну користь місцевим громадам та популяризує значення геоспадщини планети в суспільній свідомості.

Список використаних джерел

- [1]. Зінко Ю.В., Іваник М.Б., Шевчук О.М. *Європейський досвід розвитку геотуризму // Географія та туризм. – К.: 2019. – С. 12–23.*
- [2]. Зінко Ю.В., Кравчук Я.С., Шевчук О.М. *Науковопрактичні й освітні аспекти геотуризму // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2009. – Вип. 55. – С. 127–139.*
- [3]. *Офіційний сайт Світової спадщини ЮНЕСКО (англ.) [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://whc.unesco.org/>*
- [4]. *UNESCO Geoparks Programme – a new initiative to promote a global network of geoparks safeguarding and developing selected areas having significant geological features // Hundred and fifty-sixth Session. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Executive Board. – Paris, 1999.*

О. Макар, І. Дулин (Львів, УКРАЇНА)

МІЖНАРОДНИЙ ТУРИЗМ МІСТА ЛЬВОВА: СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: kaf_turyzm_lp@ukr.net*

В Україні є необхідність поглибленого дослідження перспектив розвитку в'їзного туризму. В'їзний туризм сприяє збільшенню іноземних інвестицій в економіку. В економічно розвинутих країнах туризм забезпечує 6-8 % валового внутрішнього продукту, в Україні лише 1 %. Світова туристична організація визначила наступні пріоритети: інновації в туризм, інвестиції та підприємництво, освіта та працевлаштування, соціальна та культурна безпека, екологічна стійкість. Глобальні виклики змінюють ринок туризму. Якщо охарактеризувати туристичну стратегію будь-якої країни, то очевидним є те, що вона орієнтується на кілька візитерів, і в такому випадку відбуватиметься значний приріст міжнародних туристів. Проте туризм має бути інтегрований у різні сфери, а стратегії мають бути побудовані на прогнозах. Туризм відіграє інтеграційну роль у різних секторах економіки.

Актуальність зазначеної проблеми зумовлює великий інтерес до неї з боку вчених і спеціалістів-практиків. Проблеми розвитку туристичного бізнесу в Україні її регіонах досліджували у своїх працях В. Кифяк, Н. Гук, О. Любінцева, І. Яковенко, Л. Дядечко, М. Мальська, Я. Янишин, Н. Кудла, Н. Паньків, О. Шаблій, Н. Чорненька та ін.

Львівська область входить до п'ятірки найпривабливіших і популярних туристично-рекреаційних регіонів України та характеризується позитивною динамікою в'їзного туризму. Львівщину відвідують туристи із понад 130 країн світу. Туристи із Польщі, Білорусії, Німеччини, Канади, Росії, США, Великобританії, Азербайджану, Латвії, Ізраїлю, Данії, Польщі, Латвії, Литви, Казахстану, Китаю, Швейцарії, Швеції, Молдови. Динаміка в'їзних туристичних потоків свідчить про зростання кількості іноземних туристів, які приїжджають на Львівщину з метою лікування, відпочинку та зменшення потоків спеціалізованого, ділового та спортивно-оздоровчого туризму. За даними офіційної статистики потік туристів збільшується приблизно на 500 тис. загальна кількість зростає приблизно до двох мільйонів за рік.

Місто Львів є відомим осередком художнього, літературного, музичного й театрального мистецтва. Культурне багатство міста представлене великою кількістю театрів, храмів, концертних залів, творчих об'єднань, а також численних мистецьких заходів. На кожний міський фестиваль, згідно зі статистичними даними, приїжджають приблизно 15 тис. туристів [1,2]. На основі статистичних досліджень Державної служби туризму і курортів та «Ради з питань туризму і курортів» Львову присвоєно статус культурної столиці України. Основними підставами такого досягнення є понад 100 фестивалів у Львові щорічно, 60 музеїв, 100 храмів різних конфесій та велика зацікавленість Львовом з боку туристів. Ключовими туристичними ринками й надалі залишаються Україна (43,0 %), Польща (16,6 %), Білорусь (7,1 %), спостерігається спад

туристів з Туреччини (5,8 %) та приріст з Німеччини (4,0 %), США (3,0 %), Канади (1,0 %). У 2018 році вперше спостерігаємо у ТОП-10 лідерів ринок Ізраїлю, що становить 0,9 % від загальної чисельності туристів. Більшість туристів перебувають у Львові не більше трьох днів, 82 % планують повернутися знову, 97 % рекомендують відвідати місто друзям та знайомим. Географія туристів є дуже широкою і представляє майже всі континенти світу [3;4]. Середні витрати на поїздку до Львова становлять 144 євро, витрати на сім'ю складають 296 євро. Середні витрати туриста за 1 день (74 євро) залишаються незмінними. У 2018 році на 18 % зросли надходження в місцевий бюджет від галузі туризму та становлять 151 млн. грн. Туристичний збір зріс на 30 % (6536 тис. грн.). Серед опитаних туристів, що подорожують з метою відпочинку (72,8 %) та не вперше у Львові (51,0 %). Чисельність конференц-делегатів зросла на 3,5 % та становить 10,6 %. Туристи з кожним роком, все більше віддають перевагу проживанню в хостелах, у 2018 році ця частка зросла на 9,1 %, і становила 28,4 %. Проте лідером все ще залишаються готелі, які обрали 31,8 % туристів (у 2017 році – 37,1 %). Іноземці також надають перевагу самостійним поїздкам (29,5 %), українці – сімейним (35,4 %). Туристи у Львові можуть провести час в закладах харчування (72,5 %), прогулятися історичним центром міста (66,9 %) і відвідати культурні заклади та події (57,7 %).

Великою проблемою є концентрація туристів в центрі міста. Завдяки мережі міжнародних трас, навколо Львова можна розвивати транзитний туризм, коли автотранспортні засоби сходять з маршруту і відвідують атракції приміської зони. Це ж стосується питань розвитку екологічного туризму і культурно-історичних парків. Потрібно розвивати інфраструктуру, можливості доїхати чи долетіти до певної дестинації, на сьогодні вже більше 21 дестинації є у Львові з різними країнами світу. За наявності сучасного стадіону не розвинутий є спортивний туризм. Індекс туристичної привабливості міста становить 4,8, індекс задоволеності туристичними послугами – 4,4 (із 5-ти можливих). Ці показники є високими та свідчать про позитивну динаміку. Основними містами-альтернативами, які туристи розглядали при плануванні подорожі – є Київ, Ужгород, Чернівці, Одеса. Іноземні конкуренти – Краків, Варшава, Прага. За даними Львівської міської ради, якщо у 2016–2017 рр. Львів відвідувало близько 2,6 мільйона туристів щорічно, то в 2018 р. – 2,2 мільйона. Це свідчить про скорочення туристів у Львові. Ситуація змінилася після запровадження «безвізу». Незважаючи на зменшення туристів, надходження за рахунок туристів не знизилися, а навпаки – зросли. За 2018 вони становили 151 мільйон гривень. У 2017 було лише 128 млн. гривень [5,6]. Це відбулося через зростання цін на послуги, збільшення відпочинкових закладів.

Необхідно формувати всі умови для розвитку в'їзного туризму. Столиці Європи вкладають фінансування в рекламу та формування туристичного іміджу. У Львові не визначений набір іміджових туристичних продуктів, який можна рекламувати на міжнародних туристичних ринках. Немає добре розробленої стратегії розвитку туризму на тривалий час. Важливо щоб до розробки програмних документів допускалися фахівці від туристичного бізнесу, громадських організацій, наукових і культурних діячів. Перспективно є розвивати конференц-індустрію. Цей напрямок є фінансово вигідніший. Ще один напрямок, який планують розвивати у Львові – медичний туризм. Основою мають стати приватні клініки, які надаватимуть медичні

послуги. В якості медичного туриста приїжджають представники різних країн, різних континентів: США, Канада, багато Європейських країн, останнім часом різко зростає потік візного медичного туризму з Китаю, це і країни Африки і цей континент є надзвичайно перспективний для України. Велику роль тут відіграють інновації та сучасні методи лікування. Перспективними є також сільський та гастрономічний туризм. Львів у 2018 році посів у рейтингу Euromonitor International 80 місце. Це єдине місто України, що потрапило до списку випередив ізраїльський Тель-Авів, Франкфурт і Стокгольм. З чого можна зробити висновок, що Львів дійсно перспективне місто в якому можна розвивати різні види туризму, і мати першість в цій галузі з іншими містами світу. Для в'їзних туристичних потоків, на думку іноземців, необхідна активізація маркетингової діяльності в галузі туризму, спрямованої на створення позитивного іміджу Львівщини. Для розв'язання визначених проблем потрібно створити ефективну політику розвитку туристично-рекреаційної галузі регіону. Удосконалити маркетингову систему у туризмі: насичення ринку послугами; вільні ринкові відносини, можливість без адміністративних обмежень вибирати ринки збуту, ділових партнерів, вести комерційну роботу, робити прогнози про розвиток туристичного сектору та його вплив на зростання торгівлі національними продуктами та локальної агропромисловості. Необхідною умовою для подальшого зростання туристичних потоків, особливо частки іноземних туристів, обов'язковим є покращення туристично-рекреаційної інфраструктури. Це сприятиме збільшенню потоків прямих іноземних інвестицій в економіку країни, розвиватиметься інфраструктура, випуск нових туристичних продуктів, зокрема, ресторанного продукту, готельних послуг, використання нових технологій, удосконалення менеджменту, виявлення нових ринків збуту. Потрібно на рівні країни ставити пріоритет, вкладати фінанси, аби рекламувати свої можливості й залучати нових туристів. За останні роки було кілька важливих чинників: Євро 2012, Євробачення, футбольні турніри. Туристичний бізнес не може регулюватись та існувати самостійно.

Список використаних джерел

- [1]. Путівник та інформація про подорожі Lonely Plane. TOP 17 experiences in Ukraine. URL: <http://www.lonelyplanet.com/ukraine/travel-tips-and-articles/76711> (дата звернення 23.09.2019).
- [2]. Дані Головного управління статистики у Львівській області. URL: <http://lv.ukrstat.gov.ua/> (02.10.2019).
- [3]. Мультимедійна платформа іномовлення України Укрінформ. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-tourism/2617525-u-lvovi-rozpovili-zvidki-do-nih-idut-turisti-i-skilki-vitracaut.html> (29.09.2019).
- [4]. Забалдіна Ю. Б. Маркетинг туристичного підприємства: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2002. 196 с.
- [5]. Дані Управління туризму Львівської міської. URL: <http://city-adm.lviv.ua/lmr/authorities-the-city/structure-lmr/management/upravlinna-turizmu> (02.10.2019).
- [6]. Звіт Департаменту розвитку ЛМР у 2018 році. /Львівська міська рада. Львів, 2018. URL: <https://city-adm.lviv.ua/news/tourism/259981-u-l-vovi-pidrakhuvai-zvidki-prijizhdzhali-ta-skil-ki-vitrachali-turisti-u-2018-rotsi>(02.10.2019).

О. Недзвецька (Львів, УКРАЇНА)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: nedzvetska.olga@gmail.com*

Туризм – одна з провідних і дуже динамічних частин економіки, що на початку ХХІ століття стрімко і динамічно розвивається, випереджає за темпами зростання доходів інші галузі народного господарства. На сьогоднішній день, створення стійкого розвитку туристичної діяльності можливе тільки за умови досягнення високого рівня якості туристичного продукту, постійного покращення якості надаваних послуг, що здатні задовольнити різноманітні потреби туристів.

В сучасних умовах гастрономічний вид туризму пов'язується з освоєнням нових сегментів туристичного ринку, що має значні перспективи розвитку. Організація гастрономічних турів сприяє пізнанню національних кулінарних традицій, відкриттю нових туристично-рекреаційних територій. В світі існують відомі гастрономічні напрямки, серед яких потрібно відзначити Францію, Італію, Іспанію, Грецію, Бельгію, Португалію, США (особливо Каліфорнію), Бразилію, Перу, Мексику, Нову Зеландію, Південну Африку, Австралію, Чилі, Малайзію, Японію, Індонезію, Балі, Китай.

В Брюсселі у 1986 році було засновано Міжнародну організацію Euro-toques, що об'єднує більш як 3,500 шеф-кухарів та кухарів з різних країн Європи. Euro-toques визнана Європейським Союзом як організація, що захищає якість продуктів харчування, особливості приготування. Серед її основних завдань також зазначено захист кулінарної спадщини культур народів Європи. Туристу, який обирає гастрономічний тур, потрібно знати, що така подорож уможлиблює не тільки ознайомлення з новими смаками, особливостями місцевої кухні, кулінарними традиціями і звичаями, але й викликає певні ризики з боку власного організму, можливих алергій та харчових отруєнь.

Гастрономічний туризм, що отримав значний розвиток на початку ХХІ століття, викликає зацікавлення і дослідників у цій сфері. Значний внесок у його вивчення належить таким вченим, як О. Бабкін, Д. Басюк, Т. Божук, А. Бусигін, Г. Вишнеvsька, В. Корнілова, В. Омельницька, Л. Прокопчук, О. Стельмах, В. Федорченко.

Гастрономічна подорож це своєрідна розвідка, за допомогою якої турист може «намалювати» своє уявлення про ту або іншу країну. Їжа відкриває таємницю духу народу, його традиції та звичаї, допомагає зрозуміти менталітет. Олекса Воропай відмічав: «Звичаї народу – це ті прикмети, по яких розпізнається народ не тільки в сучасному, а і в його історичному минулому... Звичаї – це ті неписані закони, якими керуються в найменших щоденних і найбільших всенародних справах. Звичай, а також мова – це ті найміцніші елементи, що об'єднують окремих людей в один народ, в одну націю» [1, с.12].

Особливості кулінарних традицій української кухні [2] зародились у давніх історичних витоках життя нашого народу, переважна більшість якого займалась важкою хліборобською працею. Людям було потрібно мати ситну та калорійну їжу. Тому для української кухні характерні страви, що багаті на жири, на білки і на вуглеводи. Найбільш відмінні технології української кухні полягають у тому, що багато продуктів зазнають складної теплової обробки: спочатку їх обсмажують або варять, а потім тушкують або запікають. Багато страв готують у шпигованому або начинковому вигляді. Українці завжди готували багато страв з пшеничного та житнього борошна, різноманітних круп; в приготуванні завжди використовували «городину» (хоча салати – пізні запозичення). З давніх-давен українці гостинно частували й алкогольними (медовуха – єдиний хмільний напій протягом багатьох віків), ягідні наливки та безалкогольними (кваси, узвари) напоями приговорюючи: «Чим хата багата тим і рада», застеляючи при тому на стіл для найдорожчих гостей білу скатертину, адже, «Гість в дім – Бог з ним!» Практики куховарства та гостинності наших предків дивували заїжджих іноземців, про що описано у численних літературних джерелах.

Практики з туризму стверджують, що у туристів наша держава асоціюється з національною кухнею та культурою, гостинністю, літом, канікулами та фруктами. В Україні набувають популярності у гурманів винні тури Закарпаттям, Одеською, Херсонською та Миколаївською областями. Слід зазначити, що за прогнозами ВТО Україна може увійти у першу двадцятку країн за розвитком найбільш популярних видів туризму.

У гастрономічних турах в Україні пропонуються різноманітні програми, зокрема:

- відвідування національних ресторанів, дегустація оригінальних страв та напоїв;
- участь в гастрономічних фестивалях, участь у приготуванні національних страв; відвідування місцевих виробництв традиційних продуктів, знайомство з історією та рецептурою національної кулінарії;
- відвідування продукт- спеціалізованих майстер-класів, виставок, курсів, вивчення технології приготування певних харчових продуктів та страв з цих продуктів;
- участь у національних святах та обрядах, пов'язаних з гастрономією;
- відвідування дегустаційних залів, дегустація продуктів: вина, сирів, меду, наливки, приготовлених за традиційними рецептами; апробація оригінальних технологій харчування з метою лікування оздоровлення, тощо.

Доцільно відмітити, що в Україні започатковано чимало гастрономічних фестивалів. Зокрема, фестиваль молодого вина «Закарпатське Божоле» (м. Ужгород), «Галицька дефіляда» (м. Тернопіль), «Біле вино» (м. Берегово), гастрономічний фестиваль вина та меду «Сонячний напій» (м. Ужгород), «Фестиваль ріплянки» (с. Колочава, Закарпатська обл.), «Гуцульська бринза» (м. Рахів), «Борщ'їв» (м. Борщів), фестиваль хліба (хутір Обирок, Чернігівська обл.), «Український кавун – солодке диво» (м. Гола Пристань), свято Полтавської галушки (м. Полтава), свято сала (м. Полтава), фестиваль полуниці (м. Ізюм), свято шоколаду (м. Львів), фестиваль дерунів (м. Коростень).

У сучасних умовах розвиток гастрономічного туризму в Україні в контексті функціонування зеленого та екологічного туризму, де часто організатори намагаються запровадити інноваційно-аматорські нововведення в обслуговуванні своїх клієнтів,

а особливо іноземних. Використовуються самодіяльні підрозділи закладів харчування з часто «бабусиними» рецептами та сумнівною безпекою для туриста.

Так, наприклад, уздовж міжнародних трас, практикується (зокрема, у Волинській області) подача не тільки класичних традиційних українських страв, можуть запропонувати їжу з місцевих озерних делікатесів, а також виключно українські страви за давніми технологіями приготування із зеленої лободи, кропиви та інших представників місцевого природного різноманіття. Також користуються попитом й зовсім екзотичні страви волинської кухні, наприклад запечені їжаки, копчене або запечене м'ясо голубів і бобрів. Пропонують туристам з місцевої кухні запечені бичачі та баранячі яйця, свинячі та телячі мізки, ковбаски з крові.

У туристичних рекреаційних місцинах Закарпаття, особливо у гірських районах пропонують туристам різноманітні сорти меду, ягідні та фруктові наливки, рослинні настоянки різної алкогольної міцності, горішки, варення та збори помічних цілющих трав, що у цьому регіоні набрали особливої сили. Вишукані страви та смаколики Закарпатського полі етнічного регіону закликають скоштувати гостинні (часто в етнічних вбраннях) колоритні господині та працівники ресторанних закладів харчування.

Дослідник Гопкало Л. М. переконана, що «... із всіх типів закладів ресторанного господарства, що сприяють кращому ознайомленню з традиціями та культурою країни перебування є ресторани та кафе. Саме у етнографічних закладах ресторанного господарства національні особливості виявляються в інтер'єрі, одязі офіціантів, музичному супроводі і, найголовніше, в асортименті страв і напоїв.» [4].

Цінним є долучення і академічної спільноти до формування нового сегменту туристичного ринку. Зокрема, на ХХ Міжнародній виставці LVIV TOUREXPO – 2019 в рамках Львівського міжнародного форуму індустрії туризму та гостинності, групою науковців та підприємців було презентовано винно-гастрономічний маршрут Дорога вина та смаку Української Бессарабії, де передбачено для туриста дегустації вин у вишуканому поєднанні з м'ясними делікатесами, сирами та еногастрономічними «кошиками».

Кафедра туризму Ужгородського національного університету та туристично-інформаційний центр Закарпаття в області презентували «Гастрономічний туристичний шлях», який представляє традиційні страви Закарпаття, кухню національних меншин, гастрономічні фестивалі. Туристи зможуть вибрати український, угорський, циганський, німецький, єврейський, словацький гастрономічні маршрути [3].

За наявними ресурсами та певними зрушеннями в напрямку організації гастрономічного туризму в Україні проглядаються і наявні недоліки. Загалом на сьогоднішній день недостатньо вироблена концепція подачі та розвитку гастрономічного туризму як нового сегменту ринку; має місце хаотична реалізація кулінарної продукції, що зменшує значення її унікальності та несе небезпеку для туриста; не завжди налагоджена співпраця між підприємствами, що виробляють гастропродукцію і організаторами турів; недостатність реклами. Найбільш успішними у розвитку гастрономічного туризму в Україні залишаються Одеська та Закарпатська області.

Удосконалення розвитку гастрономічного туризму, на наш погляд, доцільно проводити за такими напрямками:

- накопичення національної бази літературно-польових рецептурно-технологічних записів кулінарної продукції;
- зацікавлення аудиторії туристів певними майстер-класами з приготування національних страв;
- введення у гастротури анімаційної компоненти, що дозволить туристу (завдяки змаганням, різноманітним конкурсам, театралізованим шоу) отримати яскравішу картину про Україну, певний регіон перебування.

Гастрономічний туризм в Україні можна вважати допоміжним інструментом у створенні іміджу національної культури, пізнанні кулінарної культурної спадщини українців.

Список використаних джерел

- [1]. Воронай О. М. *Звичаї нашого народу* / О. М. Воронай, Етнографічний нарис. Т.1 – Мюнхен, «Українське видавництво», 1958, – 442 с.
- [2]. Артюх Л. Ф. *Повсякденна й святкова їжа та напої* / Л. Ф. Артюх [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://spogad.at.ua/publ/istorija/l_artjukh_povsjakdenna_j_svjatкова_jizha_ta_napoji/5-1-0-396
- [3]. Годя І. М. *Гастрономічний туризм Закарпаття: сучасний стан і перспективи* / І. М. Годя [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/21951/1/гастрономічний%20туризм_Годя.pdf
- [4]. Гопкало Л. М. *Принципи оцінки і планування діяльності соціально-орієнтованого готельного підприємства* / Л. М. Гопкало [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmkbs_2016_32_47

А. Олексієнко (Харків, УКРАЇНА)

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО РІШЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ МУЗЕЮ-ЗАПОВІДНИКА «ВЕРХНІЙ САЛТІВ»

*Харківська державна академія дизайну і мистецтв, м. Харків, вул. Мистецтв, 8,
електронна пошта: kafedra.inob@gmail.com*

Актуальність роботи. Збереження археологічної спадщини для прийдешніх поколінь розглядається в сучасному світі як один з найважливіших напрямків глобальної культурної політики, як невід'ємну норму при вирішенні будь-яких завдань сучасного розвитку. Адже археологічні пам'ятки – це передусім джерело інформації про минуле, яке неможливо відновити. Дуже гостро проблема збереження археологічної спадщини стоїть для пам'ятки національного значення «Верхньосалтівський археологічний комплекс», де розташований історико-археологічний музей-заповідник «Верхній Салтів».

Мета статті – керуючись краєзнавчими, етнографічними, археологічними матеріалами, вирішити єдину концепцію збереження та благоустрою території історико-археологічного музею-заповідника «Верхній Салтів».

Завдання роботи. Постають складні задачі створення сучасного об'єкту, який би втілював нові формати музейництва, оснований на останніх наукових та дизайнерських розробках. Поєднання відвідування сучасного музейного простору із відпочинком у сільській місцевості може створити унікальний туристичний продукт. Формуючи головну ідею моделі музею «під відкритим небом» планується створити цілісне експозиційно-художнє середовище, яке включало в собі основні сюжетно-тематичні мотиви, пов'язані з історико-культурними особливостями місця, що музеєфікується, а також території, яка б виконувала рекреаційні та торговельні функції.

Методи дослідження. Особливістю середовища заповідника є його художньо-міфологічна спрямованість, що може трансформувати реальні факти та події в поетичні символи та пластичні образи. При вирішенні дизайн-концепції об'єктів Верхньосалтівського історико-археологічного заповідника враховувалось наступне:

- збереження історико-археологічних споруд та об'єктів, що знаходяться на території заповідника;
- створення сучасного туристичного продукту, оснований на втіленні новітніх технологій та інтеграції, пізнавальної, розважальної та художньо-творчої функцій музею;
- розроблення сценарію огляду відвідувачами, а також сюжетно-тематичного та предметно-образного рішення кожного об'єкту заповідника;
- розроблення генплану кожного об'єкту;
- визначення місць паркування автотранспорту, розміщення кіосків із продажу сувенірів, об'єктів харчування та ін.

Головні чинники концептуального рішення – створення художнього образу, який має розкрити сюжетно-тематичну спрямованість об'єктів музею-заповідника:

- системи озеленення та мощення;
- штучне та декоративне освітлення;

- малі архітектурні форми, що несуть в собі образне навантаження та відповідність їх утилітарному призначенню (збереження, демонстрація предметів давнини);
- застосування лазерного обладнання, створення світлових композицій;
- художні твори (скульптура, мозаїки, вітражі).

Основна частина. Верхньосалтівський археологічний комплекс є найбільш повним серед усіх відомих, бо складається з городища, селища, укріпленої цитаделі, кількох катакомбних та ямних могильників і займає площу біля 150 га, так і найбільш багатих, бо кількість знахідок, отриманих за 119 років дослідження культури з цього комплексу перевищує кількість отриманих з усіх інших разом.

Крім цього, саме ця пам'ятка є епонімічною, бо саме вона дала назву великій археологічній культурі, що поширювалася на значну територію Південно-Східної Європи. Зазначений комплекс є нерухомою спадщиною країни та зареєстрований у Державному реєстрі нерухомих пам'яток України національного значення за № 200017-Н. Комунальний заклад «Історико-археологічний музей-заповідник «Верхній Салтів» створений як об'єкт європейського значення, це перший та єдиний в Україні музей Салтівської культури, який має найбільшу експозиційну площу.

Визначення концепт-ідей по головних об'єктах музею-заповідника

Старовинне капище раннього Середньовіччя. Територія складає 200 м². Планувальна система поділена на ділянки, які мають 3 функції: перша – місце під'їзду та паркування автотранспорту, друга – центральна, яка є саме святилищем, третя – діючі розкопки. Для того, щоб підкреслити тематично-сюжетну спрямованість об'єкту, можуть бути використані такі символи, як сонце та меч. Доповнюють їх кам'яні колони, які символізують стародавніх воїнів.

Залишки городища і селища, що належали народу аланів. Територія об'єкту складає 150 м². Об'ємно-планувальне рішення може визначити система, яка закладена в основу побудови середньовічного городища. Обираючи цю систему як головну сюжетну лінію, що передає образ фортеці, планувальне рішення може будуватися через систему квадратів-площин. Сценарій огляду будується в такий спосіб, що перед тим, як потрапити до «кульмінаційного» центру, відвідувачі змогли би ознайомитись з експозицією, в якій розкривається тема культури та побуту народів аланів та болгар. Проходячи через частини експозиції, які мають свою тематичну спрямованість, можна потрапити до оглядового майданчика з якого розкривається вражаючий краєвид на заповідник.

Залишки городища козацьких часів (XVII–XVIII ст.). Основу сюжетно-образного рішення має становити створення на території об'єкту щось на зразок українського слобідського селища. У планувальному рішенні може бути використана структура, яка нагадує український віночок, тобто від символічного центру-майдану розходяться «стрічки-вулички», де розташовуються житла селян, садиби мельника, ткаля, коваля, винокура, пасічника. В оформленні селянського побуту – плетені огорожі, гончарні вироби, колодязі, лави, штучні джерела. У створенні малих архітектурних форм застосовується певна алегорія з образами-символами.

Козацька могила отамана Василя Гордієнка. В основу планувального рішення покладений один з найважливіших символів для кожного козака та є вищою

для нього нагородою – «Хрест вірних козаків». В центрі об'єкту планується розташувати «майдан урочистостей», над яким майорить в просторі хрест, по периметру площі – прапори козацьких полків. Центр майдану увінчує композиція з хреста разом тополею. З північного боку площі відходять три символічних дороги до пам'ятного дерева – маслини, під якою знаходиться могила козака, ліворуч від неї – «курган пам'яті». Ці місця позначені високими вежами у вигляді козацьких сторожевих смолоскипів. Поміж дорогами можуть бути розташовані галявини для козацьких ігор, пісенний майданчик, стежки для прогулянок на конях.

Некрополь часів раннього Середньовіччя (VIII-X ст.). Основою композиційної розповіді можуть стати розкопки катакомб аланських поховань. Символічні скульптурні композиції, що символізують язичницьку ідеологію аланського суспільства. По території відвідувачі будуть проходити «символічним шляхом», по якому людина начебто потрапляє в атмосферу хазарського каганату. На цьому шляху постають алегоричні стовби, що символізують образи стародавніх воїнів. Тоненька мелодія дзвіночків, які колише вітерець, неначе долітає з давніх часів. Дзвоники символізують життя, що дає жінка-мати, адже вона у аланського народу була берегинею сімейної оселі. Далі відвідувачі можуть потрапити до ділянки з назвою «Шлях нашої пам'яті». Від неї відходять дорога, оздоблена орнаментальним мощенням, яка веде до «алтарної частини». Топіарні рослини надають урочистості до композиції «Пласти часу». Так звана «алтарна частина» представляє собою скляний купол, в середині якого розміщується алегорична композиція, що відображає культ животворного вогню та сонця.

Поле Кончакове. Територія цієї місцевості займає велику площу в 1 га. На Кончаковому полі, яке відомо з історії, відбулася битва між ханом Кончаком та князем Ігорем. Це місце оспівано у перлинній літературній творчості «Слово о полку Ігоревім». Поетичні образи можуть допомогти відчутти зв'язок часів, вічності, патріотичні почуття до рідної землі. Планувальне рішення поділяється на дві частини, межею між ними є річка Каяла (зараз це просто рів). На обох частинах території передбачається розміщення малих архітектурних форм, ландшафтних композицій, які будуть нести інформацію про воїнську наснагу та звичаї русичів та половців. В центрі історичного поля планується створити алегоричну композицію, яка символізує битву заклітих ворогів, що відбувалась під час сонячного затемнення.

Поле Коб'якове, на якому знаходиться курган «Коб'якова могила». Загальна площа території дорівнює 5 км². За основу образного рішення центральної частини може бути обрана структурна система з характерними рисами скіфської культури. Найбільш виразним є образ кургану – символу захищеності, домівки, двоякості життя і смерті. Курган в плані становить коло – характерну фігуру скіфської культури. Ландшафтна композиція центральної частини поля нагадуватиме конструктивну систему кургану. Доповнюють композицію алегоричні образи скіфських воїнів, які відтворені через символічні «кам'яні колони». Взагалі центральна композиція несе філософські ідеї про безмежність всесвіту, подвійність буття, життя та смерть, миттєвості та вічності. Водяний рів, який розташовується за центральною частиною по її периметру є метафоричним елементом «води світового океану», що оточує планету.

Три озера метеоричного походження. Ландшафт навкруги озер – рівний, з невеличкими перепадами висот. Водоймища мають в діаметрі приблизно 800 м.

обране планувальне рішення може плануватися на поєднанні чітких геометричних форм з тими, що мають вільну систему побудови та символізують уяву про земне та космічне. Коло – це форма, яка поєднує два макро- і мікросвіти. У рішенні благоустрою об'єкту планується створити парково-туристичний комплекс, обладнаний монорельсовою дорогою, яка дозволяє водночас комфортно пересуватись по великій території та отримувати корисну інформацію. Планується застосування у вечірні часи лазерного шоу з образами космічних галактик, небесних сузір'їв, падаючих метеоритів тощо. Над озером Одовенкове планується створити комплекс, що нагадував в собі космічний корабель, в якому могли б розташуватись ігрові кімнати, кафе та ін.

Землянка часів Другої світової війни. Територія займає площу біля 700 м² і знаходиться посередині лісу, а також має нерівний рельєф поверхні. У планувальному рішенні об'єкту передбачається засобами ландшафтної архітектури створити образ боротьби, протистояння. У центрі планується розробити просторову композицію, яка б могла нагадувати собою вибух, а вище нього летять лелеки. Від центру розходяться стежки, в кінці яких розташовуються малі архітектурні форми, що асоціюються з землянками-схованками для людей. Біля них розміщуються квітники з лавами.

Висновки. Виконана робота надає можливість створити єдину систему концептуального рішення Історико-археологічного музею-заповідника «Верхній Салтів» в цілому та його окремих об'єктів. Вона була апробована в розробці комплексного проектного рішення підчас курсового проектування, представлена керівництву музею на обговорення та одержала схвальні відгуки.

Реалізація концептуальних ідей в подальших кроках до відтворення їх на практиці дає можливість спонукати до наступного:

- збереження археологічної пам'ятки від руйнування;
- створення унікального креативного конкурентоспроможного туристичного продукту на основі археологічного бренду;
- застосовуючи найсучасніші методи розвитку туристичної індустрії, організувати на базі музею цікаві екскурсії, квести, знайомства зі стародавніми видами зброї для дітей та дорослих, здійснити «занурення» в минуле.

Список використаних джерел

- [1]. Бражник Н., Бражник Е. В поисках «живого музея». Сценарий-концепция системы экспозиций историко-археологического скансен-заповедника «Верхний Салтов». Сер. «Музейные издания». – Музей-заповедник «Верхний Салтов», 2008.
- [2]. Олексієнко А. М. Музей під відкритим небом. Концепція системи експозиції історико-археологічного заповідника «Верхній Салтів» (на прикладі комплексного курсового проекту студентів спеціалізації «Дизайн середовища» ХДАДМ) / А. М. Олексієнко, В. Д. Северин // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв. Мистецтвознавство. Архітектура. – Харків, 2009. – № 8. – С. 86–88.

Н. Паньків (Львів, УКРАЇНА)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: pankiv.natalia@gmail.com*

Характеристика екотуристичного потенціалу територій – одне з найважливіших завдань раціонального природокористування, насамперед, для організації екотуристичної діяльності. Під екотуристичним потенціалом певної природогосподарської чи природохороїної території розуміють сукупність всіх приурочених до неї екотуристських ресурсів – природних і антропогенних об'єктів, явищ, властивостей, засобів, можливостей та умов, придатних для формування екотуристського продукту та здійснення відповідних екологічних турів, екскурсій, програм тощо. Усю множину елементів, з яких складається екотуристичний потенціал територій, доцільно розділити на дві підсистеми: природні та антропогенні ландшафти та їх компоненти; засоби, умови та можливості здійснення екотуризму [4].

Проаналізувавши екотуристичний потенціал регіону, можна визначити основні види екотуристичної діяльності, що є можливими та доцільними в їх межах, та відповідні екотуристські продукти, послуги, товари. Найбільш поширеними серед них є: розроблені, обладнані та контрольовані екологічні стежки та маршрути; екологічні інтелектуально-освітні та консультативні послуги найрізноманітніших видів; організований спортивний, пригодницький, зелений сільський, лікувальний і реабілітаційний туризм; спеціальні екологічні й екокультурні тури; екскурсійні послуги, у тому числі еколого-природознавчі та історико-культурні екскурсії; спеціальні спортивні та культурпо-дозвіллієві заходи та акції (спортивні змагання, тренінги, збори, фестивалі, конкурси, виставки, ярмарки тощо); контрольоване збирання та заготівля відпочиваючими і туристами грибів, ягід, рослин та інших «дарів природи», фотополювання, некомерційне та спортивне рибальство (включаючи підводне полювання та дайвінг); продаж екологічно чистих місцевих продуктів харчування та страв національної кухні; екотехнологічні послуги розміщення і транспортні послуги; прокат туристського спорядження; виготовлення і продаж різноманітних сувенірів, насамперед, місцевих промислів; рекламно-інформаційні послуги, створення та реалізація продукції з екологічною символікою території, у тому числі на поштових марках; виготовлення і продаж спеціальної екоспрямованої аудіо-, відео-, фото- і кінопродукції тощо.

Потенційним джерелом екотуристського продукту є, насамперед, ландшафтно-екологічні ресурси природного середовища. Основною умовою генерації потенційних екотуристичних властивостей природного середовища як ресурсу або джерела ресурсів екотуризму є можливість доступу до них туристів та відпочиваючих [4].

Карпатський регіон межує з Польщею, Румунією, Молдовою, Угорщиною і Словаччиною, що зумовлює вигідність його географічного положення. Зв'язки з західними сусідами простежуються як на економічному рівні, зокрема, розвитку

туризму, так і в сфері культури та в особливостях національного складу району. Територією району проходять найважливіші транспортні шляхи. До складу Карпатського туристичного району входять чотири області Західної України: Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська та Чернівецька. Територія Карпатського туристичного району охоплює 56,6 тис. км², що становить 9,4% території України. З них Львівська область займає 21,8 тис. км², Івано-Франківська – 13,9 тис. км², Закарпатська – 12,8 тис. км², Чернівецька – 8,1 тис. км². В його межах проживає 6120 тис. населення (13% від загальноукраїнського показника), більша частина якого проживає у селах – 51,4%.

Українська частина Карпат – не тільки один з наймальовничих куточків України, але і найзначніший східноєвропейський оздоровчо-рекреаційний природний об'єкт, зона цінних лісових масивів, котрі відіграють роль потужної водорегулюючої і повітряночиної системи для всієї Європи. Клімат Українських Карпат помірно континентальний, теплий, але його термічні режими і умови зволоження змінюються із висотою у широких межах. Карпати багаті на мінеральні води, в горах зосереджено третину лісових запасів України, тут росте понад 2110 видів квіткових рослин (50% генофонду судинних рослин України), велика кількість цінних дерев і лікарських рослин.

Однак, в Карпатському регіоні темпи деградування «сфери життя» значно перевищують темпи усвідомлення населенням і владою цього надзвичайно небезпечного процесу. Регіон характеризується різноманітною системою виробничих відносин, його виробничі потужності зорієнтовані на комплектуючі виробни. Панівне місце в структурі виробничих галузей займають енерговитратні лісопереробний і сировинно-видобувний комплекси. Нарощування обсягів виробництва в цих галузях весь час супроводжувалося створенням хімічних і лісохімічних потужностей, хронічним відставанням технологій від світових стандартів, неконтрольованою появою і нагромадженням різноманітних токсичних відходів, техногенним навантаженням на довкілля регіону.

Особливо великої шкоди довкіллю Карпатського регіону наносить варварське відношення до основного природного багатства – лісів. Науково необґрунтовані великі рубки лісу в останні століття привели до зменшення їх площ, порушили вікову структуру, зменшили природний приріст деревини, нанесли шкоду водоутворюючій системі, стали причиною частих стихійних лих (повені, зсуви, селеві потоки, змив родючого ґрунту, буреломи тощо) [1; 3].

Методологічним та прикладним аспектам забезпечення сталого соціально-економічного розвитку Карпатського регіону з врахуванням екологічних підходів присвячені дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців А. Баян, М. Долішнього, Ф. Дюла, М. Козоріз, М. Лендела, А. Мельника та багато інших. Поряд з цим в наукових дослідженнях недостатньо розглянуто проблеми еколого-економічного й соціального розвитку регіонів у контексті забезпечення сталого розвитку України.

Карпатському регіону, притаманні всі економічні, соціальні і екологічні проблеми, характерні для світової цивілізації в цілому. Найбільший тиск на природу і навколишнє середовище в регіоні створюють : - промислове і сільськогосподарське виробництва, в першу чергу потужності, які виробляють хімічно активні, отруйні і радіоактивні відходи; - автотранспортна і залізнична галузі; - видобувна промисловість; - магістральні нафто-, газо-, продуктопроводи; - потужні джерела

електромагнітних полів; - навантажувально-розвантажувальні роботи і міграційні процеси, пов'язані з прикордонним співробітництвом; - науково необґрунтована вирубка лісів, яка супроводжується появою цілої низки проблем (ерозія, руйнування родючого шару ґрунту, зменшення потужностей водоутворюючої системи, поява буреломів, повеней, зсувів, селевих потоків тощо) [7].

З огляду на це, надзвичайно актуальною є проблема пошуку нових концепцій розвитку туризму, ключовою метою яких повинна стати гармонізація стосунків людини з навколишнім природним та соціальним середовищем, турбота про збереження довкілля, що використовується в туристичних цілях та підвищення екологічної свідомості суспільства. Одним з нових векторів розвитку туризму є застосування основоположних принципів концепції сталого розвитку. Отже, сталий розвиток – це розвиток, який задовольняє потреби сьогодення і не ставить під загрозу задоволення потреб майбутніх поколінь. В його основі лежить рівність у відносинах: людина-господарство-природа.

Управління туристичною сферою на засадах сталого розвитку ґрунтується на 2 основоположних підходах: ощадливе використання природних ресурсів та мінімізації шкоди для довкілля; забезпечення збалансованого соціально-економічного розвитку туристичних регіонів. Виходячи з цього, сталий туризм повинен: 1) раціонально використовувати природні ресурси, підтримуючи при цьому основні екологічні процеси, сприяти збереженню природної спадщини та біорізноманіття; 2) підтримувати соціально-культурну, історичну спадщину та традиції регіону, задіяного в туристичній сфері; 3) забезпечити отримання економічної дохідності та створення умов для соціального розвитку місцевого населення [6].

Одним з основних природних туристичних ресурсів Карпатського регіону є рельєф. Його особливості обумовлюються розташуванням на території району гірського масиву Карпат, що простягнувся з північного заходу на південний схід та займає разом з Передкарпатською височиною та Закарпатською низовиною 37 тис. км² (65,5% території району). Українські Карпати – середньовисотні гори з переважаючими висотами 1000-2000 м. Саме такий тип рельєфу, за оцінками дослідників, є найкращим для організації рекреаційної діяльності. Найвищі вершини сягають понад 2000 м., серед них – найвища точка України г. Говерла. Об'єктами уваги туристів є мальовничі скелі, стрімкі схили, річкові долини, форми рельєфу, утворені діяльністю давнього льодовика та карстуванням. Решту території займають низовини Малого Полісся (північ Львівської області), які оточують горбисті пасма Розточчя, Опілля, Гологор та Вороняків, а також височина в межиріччі Прута і Дністра (північний схід Чернівецької області).

Розвиткові спелеотуризму сприяє наявність на території печер, найбільшими з яких є Попелюшка, Піонерка, Буковинка. Сольові шахти Солотвина використовуються для лікування алергічних захворювань. Цікавими природними об'єктами є грязьові вулкани поблизу с. Старуна Івано-Франківської області, вулканічний купол в Ужгороді.

Ріки, що беруть початок в горах: Латориця, Боржава, Ріка, Терєбля, Терєсва, Тиса, Дністер, Стрий, Свіча, Лімниця, Бистриця, Прут, Черемош, Серет та інші, – характеризуються значною каламутністю, особливо під час повені, швидкою течією, низькими, навіть в теплу пору, температурами води. Таким чином, з одного боку, це

ускладнює їх використання для організації масового купання, а з іншого, пороги й водоспади на ріках значною мірою сприяють підвищенню естетичної привабливості ландшафтів та роблять можливим розвиток водного екстремального туризму. Річки рівнинної частини Карпатського туристичного району надають мальовничості його ландшафтам своїми глибоко врізаними долинами, на подекуди урвистих схилах яких відслонюються давні породи. Окрасою гірських ландшафтів є озера Синевир, Бребенескул, Несамовите та ін.

Важливе значення для розвитку лікувально-оздоровчого туризму мають численні родовища мінеральних вод різного складу. Найбільш відомими з них є Моршинські, Трускавецькі, Східницькі джерела Львівської області, Ужоцьке, Міжгірське, Полянське, Новополянське, Квасівське, Шаянське – Закарпатської, Шешорське – Івано-Франківської та багато інших. Розвитку даного виду туристичної діяльності сприяє також наявність родовищ лікувальних грязей та озокериту.

Серед об'єктів природно-заповідного фонду, що становлять інтерес для туристів, є Карпатський біосферний заповідник, Національні природні парки Синевир та Ужанський Закарпатської області; Галицький, Гуцульський, Карпатський Національні природні парки Івано-Франківської області; Національні природні парки Яворівський та Сколівські Бескиди Львівської області, Сторожинецький дендропарк, Вижницький Національний природний парк Чернівецької області [2]. Саме у Національних природних парках Карпатського регіону активно розвивається екологічний туризм, який сприяє зменшенню антропогенного навантаження та збереженню природи.

Для оцінки потенціалу екологічного туризму в Карпатському регіоні України розраховано інтегральний індекс екотуристичного потенціалу [5]. До оцінки залучено 12 абсолютних і відносних показників, які характеризують різноманітні параметри екотуристичного потенціалу.

Інтегральний індекс екотуристичного потенціалу Карпатського регіону України у 2018 р. [5]

Адміністративні одиниці	Інтегральний індекс екотуристичного потенціалу
Закарпатська	0,865
Чернівецька	0,793
Івано-Франківська	0,738
Львівська	0,654

Аналіз інтегрального індексу екотуристичного потенціалу показав, що найпотужніший потенціал екотуризму зафіксовано в усіх областях Карпатського туристичного району. Для них характерна висока заповідність території (у середньому 14 %), велика кількість та концентрація об'єктів ПЗФ, висока частка сільського населення та аграрна спрямованість економіки. Цей регіон має найбільш сприятливу в країні екологічну ситуацію для розвитку екотуристичної діяльності [4].

З урахуванням наявних в Карпатському регіоні природного, економічного, наукового і технічного потенціалу, а також його історичних і географічних особливостей, стратегічна мета перспективного розвитку території полягає в тому, щоб на основі

оптимального використання природи, матеріально-технічних, трудових і інтелектуальних ресурсів створити ефективну туристичну систему, яка забезпечить матеріальний добробут населення і екологічну безпеку Карпатського краю. У цьому контексті важливе значення мають Концепція, Програми і Плани розвитку областей Карпатського регіону на близьку і тривалу перспективу, в основу яких повинні закладатися ідеї та принципи сталого розвитку.

Список використаних джерел

- [1]. Балян А. В. *Форми та механізми активізації євро регіонального транскордонного співробітництва України та держав Центральної Європи* / А. В. Балян // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Економіка*. – 2005. – Вип. 7. – С. 80–88.
- [2]. *В'їзний туризм. Авторський колектив: Коваль П.Ф., Алєшугіна Н.О., Андрєєва Г.П., Зеленська О.О., Григор'єва Т.В., Пархоменко О.Г., Дудко В.Б., Михайловський М.О., Бондар С.І. Навчальний посібник* : Ніжин, Видавництво Лук'яненко В.В., 2010. – 304 с.
- [3]. Долішній М. *Регіональна соціально-економічна політика* / М. Долішній // *Регіональна економіка*. – 1997. – № 2. – С. 16–27.
- [4]. *Екологічний туризм* Дмитрук О.Ю. – *Навчальний посібник*. – К. : Альтерпрес, 2004. – 192 с.
- [5]. Майстер А. А. *Еко туристичний потенціал регіонів України* / *Матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет- конференції «Рекреаційно-туристичний потенціал регіонів України: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку»*. – Луцьк: Терен, 2018. – С. 23–26.
- [6]. Паньків Н. Є., Луцик М. В., Роїк О. Р. *Туристично-рекреаційні ресурси Львівської області: сучасний стан та перспективи використання для сталого розвитку туризму [Текст] / монографія / Паньків Н. Є., Луцик М. В., Роїк О. Р.* – Львів: Ліга-Прес, 2018. – 165 с.
- [7]. Філеп Дюла *Еколого-економічні засади розвитку прикордонних регіонів України та Угорщини: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук: спец. 08.10.01 «Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка»* / Філеп Дюла. – Львів, 2003. – 18 с.

М. Паска, О. Маслійчук (Львів, УКРАЇНА)

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ РЕСТОРАННИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Кафедра готельно-ресторанного бізнесу,
Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
м. Львів, вул. Костюшка, 11, електронна пошта: maria_pas@ukr.net*

Одним із напрямів подолання білкового дефіциту є пошук нових рослинних джерел харчового білка та розробка способів їх використання для збагачення харчових продуктів масового попиту. Страви із посічених котлетних мас необхідні для харчування людини у зв'язку з їх високою енергетичною цінністю, тому за допомогою регулювання їх хімічного складу можна впливати на харчовий раціон, отже, на стан здоров'я населення країни [1,2].

Науковці вимушені здійснювати пошук альтернативних джерел повноцінних білків серед вітчизняних сортів сільськогосподарських зерно-бобових культур. Широкого використання на сьогоднішній день набула саме соя, але цей продукт викликає невдоволення серед населення, через велику кількість генномодифікованої сировини. Тому особливу увагу приділяють люпину, який, на відміну від сої, значно дешевший завдяки високій урожайності.

Люпин, поряд із соєю, відзначається найвищим вмістом білка в насінні. Середній вміст білка в люпиновому борошні становить 36,6 % до сухих речовин (СР), що в 3 рази перевищує цей показник для пшеничного борошна I сорту і на 2,2 % до СР – для борошна соєвого. Крім білка, у зерні люпину міститься 25–40 % безазотистих екстрактивних речовин, 9 % і більше жиру, багатого на олеїнову кислоту, й а-токоферол, 3–4 % золи та практично повна відсутність антипоживних речовин. Встановлено, що продукти переробки люпину перетравлюються краще, ніж продукти переробки сої та гороху, що пояснюється його фракційним складом білка та найнижчим вмістом інгібіторів протеолітичних ферментів порівняно з іншими бобовими. Вміст у зерні перетравного протеїну, який, залежно від виду люпину, становить у середньому 290–367 г на 1 кг [3,4]. Дивосил володіє антиоксидантною, антитоксичною, антистресорною, адаптогенною, імуностимулювальною та іншими видами біологічної активності.

Однак результати аналізу літературних джерел свідчать, що все ще мало вивченими залишаються питання амінокислотної збалансованості та білкової збагачуваності м'ясних посічених напівфабрикатів (МПН) із використанням рослинної сировини.

Отже, вдосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням білоковмісних природних збагачувачів для розширення асортименту повноцінних харчових продуктів на м'ясній основі є актуальним науково-прикладним завданням.

Мета роботи – удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини – люпину та дивосилу для ресторанних технологій.

Для досягнення мети передбачали вирішення таких завдань: обґрунтувати доцільність використання люпинового борошна (ЛБ) та дивосилу в технології м'ясних

посічених напівфабрикатів для ресторанних технологій, дослідити їхній вплив на органолептичні показники готових котлет у ресторанному господарстві.

Під час виконання наукової роботи використовували такі методи досліджень: сенсорні, органолептичні. Дегустаційні дослідження виконувались у лабораторії кафедри готельно-ресторанного бізнесу Львівського державного університету фізичної культури імені І. Боберського, та у ресторанах «Резон», «Орен» м. Львів.

Удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини передбачає розгляд принципової технології та раціональних способів її покращення для швидкого процесу приготування та отримання виробів зі збереженими смаковими якостями і доступною для споживача вартістю.

Для споживачів важливе значення при виборі продукції мають її органолептичні показники. Із вибором удосконаленої технології приготування готова продукція характеризується високими споживчими властивостями, ніжною консистенцією та соковитістю, добре збереженою формою.

Характеристика контрольних та дослідних зразків розроблених котлет наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники розроблених котлет

Показник	Бальна оцінка			
	Відмінно	Добре	Задовільно	Незадовільно
Зовнішній вигляд	Форма відповідна, панірування нанесене рівномірним шаром	Форма відповідна, панірування нанесене нерівномірним шаром	Форма злегка порушена, на поверхні наявні незначні вм'ятини та тріщини, панірування нанесене нерівномірним шаром	Форма не відповідає вимогам, краї «рвані», панірування нанесене нерівномірним шаром
Колір	Поверхні золотаво-коричневі, рівномірні, на розрізі однорідний, сірий	Поверхні золотаво-коричневі, місцями неоднорідні, на розрізі однорідний, сірий	Поверхні неоднорідні із коричневими ділянками, на розрізі однорідний, сірий	Поверхні неоднорідні із підгорілими ділянками, на розрізі нерівномірний, червоно-сірий
Запах	Відповідає сировинним компонентам	Відповідає сировинним компонентам	Відповідає сировинним компонентам, із легким стороннім запахом	Невідповідає сировинним компонентам
Консистенція	М'яка, ніжна, в міру пружна	М'яка, пружна	Надмірно пружна або надмірно м'яка	Дуже пружна або мазеподібна
Смак	Відповідає сировинним компонентам	Відповідає сировинним компонентам	Відповідає сировинним компонентам, із легким стороннім смаком	Невідповідає сировинним компонентам
Соковитість	Соковиті	Соковиті	В міру соковиті	Сухі, розсипчасті

Після опрацювання всіх результатів досліджень та розробки зразків із покращеними фізико-хімічними характеристиками була проведена дегустація котлет «Особливі», «Ніжні» та «Любительські».

Результати статистичної обробки результатів наведено у таблиці 2, де відображений органолептичний аналіз дослідного продукту та його оцінка за категоріями.

Таблиця 2

Органолептичні показники розроблених котлет

Назва продукту	Оцінка продукту за 5-бальною шкалою						
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Соковитість	Загальна оцінка, в балах
Контроль	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	4,83
«Особливі»	4,8	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	4,80
«Ніжні»	4,8	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0	4,93
«Любительські»	4,0	4,6	4,6	4,0	4,0	4,0	4,2

Результати оброблені методом математичної статистики. Встановлено, що котлети «Ніжні» за смаком, запахом, кольором, консистенцією відповідають контролю, але за соковитістю – найкращі, мають високу оцінку.

Порівняльний аналіз одержаних результатів дозволяє зробити висновок, що найкращими сенсорними характеристиками володіють котлети «Ніжні», які містять 10 % люпинового борошна із заміною яловичини та пряно-ароматичий збагачувач дивосил – 50 % із заміною чорного перцю, що підтверджує доцільність впровадження цього продукту в ресторанне господарство та виробництво у промислових масштабах.

Висновок. Експериментально підтверджено перспективність використання люпинового борошна та дивосилу в технології м'ясних посічених напівфабрикатів зокрема у ресторанных технологіях, що дозволяє більш раціонально використовувати м'ясну сировину.

Список використаних джерел

- [1]. Рақша-Слюсарева, О.; Круль, В. М'ясні посічені напівфабрикати функціонального призначення. *Товари і ринки*, 2013, 2, с. 74–86.
- [2]. Schmile, M.; Mascarenhas, M.; Barreto, A.; Pollonio, M. Dietary fiber as fat substitute in emulsified and cooked meat model system. *Food Science and Technology*, 2014, 4, p 45–52.
- [3]. Паска, М. З.; Маслійчук, О. Б. Розробка рецептур та удосконалення технології функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів та котлет з використанням білкового збагачувача. *Науково-виробничий збірник Продовольчі ресурси*, 2018, 11, с. 132–138.
- [4]. Маслійчук, О. Б.; Паска, М. З. (ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького). Спосіб виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів. Патент України 118438, Серп 10, 2017.

**В. Прохорова, О. Давидова (Харків, УКРАЇНА),
В. Проценко (Київ, УКРАЇНА)**

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ

*Українська інженерно-педагогічна академія,
61003, Харків, вул. Університетська, 16,
Харківський університет харчування та торгівлі,
61051, Харків, вул. Клочківська, 333,
електронна пошта: davydova_oks@ukr.net*

Туризм є однією з найдинамічніших індустрій XXI століття, яка стрімко розвивається та сприяє активізації діяльності у багатьох суміжних галузях, сприяючи економічному розвитку країн та регіонів.

У сучасному глобалізованому світі галузь туризму набуває все більшого розвитку та генерує все більше доходів. Згідно з дослідженнями Всесвітнього економічного форуму більшість високорозвинених країн нарощували обсяги доходів від індустрії туризму: США (488 млрд доларів), Китай (224 млрд доларів), Німеччина (130,8 млрд доларів), Японія (106,7 млрд доларів), Велика Британія (103,7 млрд доларів) за 2017 рік [1]. Економіка багатьох країн суттєво залежить від туризму. Так, туризм складає 15% ВВП Мальти, 15% ВВП Хорватії, 9,3% ВВП Таїланду, 8,2% ВВП Ісландії.

Відомо, що сфера туризму нашої держави має величезний потенціал. Проте він залишається невикористаним, оскільки роль галузі туризму в економіці України залишається незначною. За оцінками Всесвітнього економічного форуму, в 2017 році Україна очолила рейтинг країн з найменшою часткою туристичної індустрії у ВВП – лише 1,4%.

Отже, Україна, маючи унікальний туристичний потенціал, не повністю використовує його для підвищення економіки від діяльності сфери туризму. У 2017 році обсяг створеної у туризмі доданої вартості склав 1,3 млрд доларів, що є одним з найнижчих показників у Європі (нижчий тільки в Албанії та Люксембурзі).

В останні роки спостерігається негативна динаміка відвідуваності України іноземними туристами, що зумовлено низьким рейтингом України за рівнем безпеки (107 місце зі 136). Проте зараз поставлено завдання підвищити частку туризму у ВВП до 10%, що відповідатиме рівню розвинених країн. Цьому мають сприяти як заходи щодо дерегуляції бізнесу, спрощення отримання туристичних віз для громадян різних країн, так і збільшення кількості маршрутів лоукостерів до України.

Динаміка в'їзду іноземців в Україну та виїзду українців за кордон у I півріччі 2016-2019 рр. наведена на рис. 1 [2].

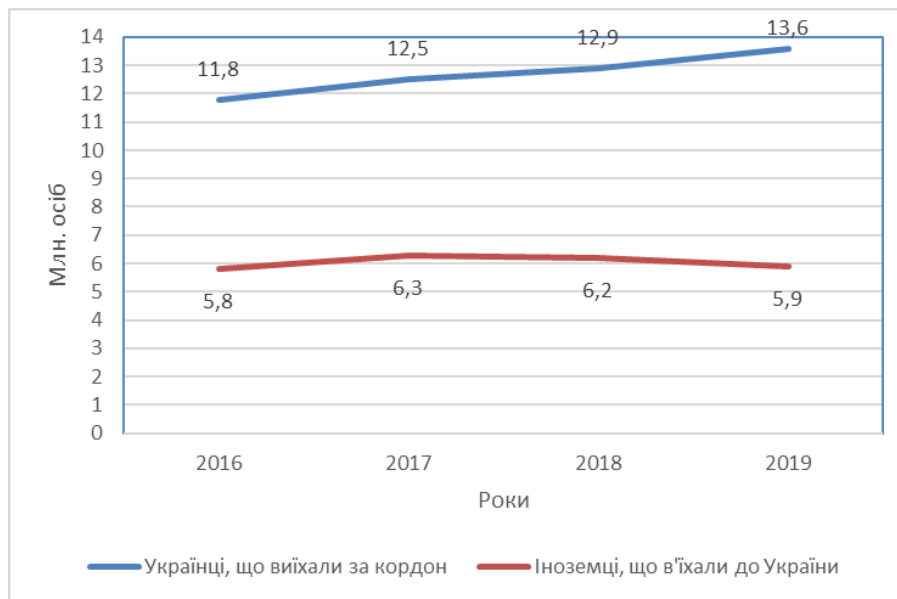


Рис. 1. В'їзд іноземців в Україну та виїзд українців за кордон у I півріччі 2016-2019 рр.

У I півріччі 2019 року спостерігається незначне зменшення кількості в'їздів іноземних громадян до України порівняно із аналогічним періодом минулого року (- 5,6 %), що зумовлено зменшенням туристичного потоку з прикордонних країн.

Кількість іноземних громадян, які перетинали державний кордон України наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Кількість іноземних громадян, які перетинали державний кордон України, тис. осіб

	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	Приріст, %		
					17/16	18/17	19/18
I квартал	2 427,3	2 631,5	2 547,7	2 357,8	8,4	-3,2	-7,5
II квартал	3 392,7	3 697,1	3 673,4	3 513,8	9,0	-0,6	-4,3
III квартал	4 559,5	4 769,5	4 935,7	-	4,6	3,5	-
IV квартал	3 226,3	3 323,1	3 050,1	-	3,0	-8,2	-
Усього	13 606,0	14 421,2	14 207,0	-	6,0	-1,5	-

Лідерами за кількістю в'їздів іноземців до України історично залишаються прикордонні країни, частка яких з 2016 року поступово зменшується з 85,5% до 80,7 %, що пояснюється введенням з 01.01.2018 року змін до Митного кодексу України, що значно обмежують безмитний перетин товарів через кордон.

Поряд із зменшенням у I півріччі 2019 року прикордонного обміну порівняно із I півріччям 2018 року, спостерігаються якісні зміни в структурі в'їзного туристичного потоку з неприкордонних країн. Так, досягнуто суттєвого зростання потоків з: Литви – на 32,0%, Латвії – 18,1%, Німеччини – 17,5%, Канади – 11,4%, Китаю – 11,1%, а також продовжується тенденція зростання потоків туристів з: Франції – 6,0%, США – 5,6%, Чехії – 5,6%, Італії – 3,9%, Великобританії – 2,7%, Болгарії – 2,4% та відновився потік туристів з Грузії – 4,5%. Країни, громадяни яких найчастіше відвідують Україну наведені у табл. 2.

ТОП-12 країн, громадяни яких найчастіше відвідують Україну, тис. осіб

№ з/п	Країна	6-2016	6-2017	6-2018	6-2019	6-2019/6-2018, %
1	Молдова	1986,8	2013,2	1949,6	1795,5	-7,9
2	Білорусь	674,9	1048,0	1064,5	909,6	-14,5
3	Росія	596,2	620,3	645,3	623,6	-3,4
4	Польща	555,5	553,0	532,4	513,5	-3,5
5	Угорщина	581,3	608,0	447,4	417,3	-6,7
6	Румунія	374,8	400,6	354,8	353,7	-0,3
7	Словаччина	206,7	168,9	151,8	127,7	-15,9
8	Туреччина	87,8	115,5	134,2	125,8	-6,2
9	Ізраїль	76,5	99,9	125,7	121,0	-3,8
10	Німеччина	70,5	87,6	98,7	115,9	17,5
11	США	61,7	71,6	80,5	85,1	5,6
12	Великобританія	29,9	35,4	57,2	58,8	2,7

За останні два роки Україна піднялася на 10 позицій в Індексі конкурентоздатності у сфері подорожей та туризму і посіла там 78 сходинку. Україна мала найшвидший темп зростання у субрегіоні, піднявшись на 10 місць, і зайнявши 78 місце у світі. Зокрема, по мірі стабілізації та відновлення держави Україна різко покращила ділове середовище (зі 124 на 103 місце), безпеку (зі 127 на 107 місце), міжнародну відкритість (зі 78 на 55 місце) та загальну інфраструктуру (зі 79 на 73 місце).

Україна має 3,7 балів із 7. Оточують нашу державу у рейтингу Ямайка, Шрі-Ланка, Вірменія, Казахстан і Намібія. Традиційно привабливими для подорожуючих є Іспанія (5,4 балів), Франція (5,4 балів), Німеччина (5,4 балів), Японія (5,4 балів) та Сполучені Штати Америки (5,3 балів). Найбільш складними для мандрівок є Ємен (2,4 балів), Чад (2,5 балів) та Ліберія (2,6 балів). Індекс конкурентоздатності у сфері подорожей і туризму розраховують на основі 15 факторів (бізнес-середовище, безпека, охорона здоров'я й гігієна, людські ресурси й ринок праці, ціни, інфраструктура, природні, культурні ресурси тощо).

Кількість мандрівників країнами світу збільшилась у 2018 році на 1,4 мільярда осіб. Уряди країн мають виробити спільні підходи до збалансування економічної вигоди від підвищення конкурентоздатності туристичної галузі, одночасно ефективно розвиваючи інфраструктуру, цінні природні та культурні цінності, від яких вона залежить [3]. У цьому році сьомий рік поспіль приріст експорту туризму в світі (+ 4%) перевищив показник зростання товарного експорту (+ 3%). Враховуючи такі швидкі темпи зростання, міжнародні прибутки в сфері туризму до 2030 року сягнуть 1,8 мільярда.

Список використаних джерел

- [1]. Всесвітня туристична організація (ЮНВТО) // Офіційний сайт організації [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.unwto.org> (дата звернення: 07.01.2020).
- [2]. Державна прикордонна служба України // Офіційний сайт організації [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dpsu.gov.ua> (дата звернення: 07.01.2020).
- [3]. Давидова О. Ю. Сучасний стан розвитку підприємств готельно-ресторанного господарства України. Інфраструктура ринку. 2019. № 29. С. 151–164.

О. Роїк, О. Красікова (Львів, УКРАЇНА)

МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ РЕГІОНУ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: oksana.obervan@gmail.com*

Нестабільність процесу структурної перебудови економіки країни особливо гостро проявляється на регіональному рівні, зумовлюючи виснаження природних, економічних та соціальних ресурсів окремих територій та виникнення диспропорцій у розвитку регіонів. З огляду на те, що туристична сфера характеризується множинністю реалізованих послуг, пов'язаних з оздоровленням, організацією відпочинку населення та відтворенням соціально-трудового потенціалу вимагає комплексного підходу, що передбачає чітке формування цілей розвитку сфери, застосування ефективних форм і методів регулювання, надійне інституційно-інфраструктурне забезпечення.

Вигідне географічне розташування країни, наявність природних ресурсів, кліматичних умов, історико-культурний потенціал, населення з високим рівнем освіти є найголовнішими передумовами розвитку туристичної індустрії на вітчизняному та міжнародному рівні. Проте, незважаючи на оптимістичні зрушення, позитивний вплив туризму на стан національної економіки та окремих регіонів є недостатнім, наявний в Україні туристично-рекреаційний потенціал використовується неповною мірою, а якісні характеристики змін і більш глибокий аналіз процесів у галузі свідчать про існування низки проблем, що потребують науково обґрунтованого вирішення. Неконкурентоспроможність туристичної галузі країни зумовлена застарілістю матеріально-технічної бази, відсутністю розвиненої туристичної інфраструктури та кваліфікованих кадрів, орієнтуванням туристичних операторів на виїзний туризм, податковий тиск та вкрай низький рівень держаної підтримки, зокрема інвестиційної, спрямованої на підвищення інвестиційної привабливості та стимулювання продажу національного турпродукту на міжнародному ринку.

Активізація залучення України до світового туристичного простору потребує нових підходів в організації та управлінні туристичним бізнесом. Інтегруватися до міжнародних туристичних процесів і ефективно конкурувати на світовому туристичному ринку можна тільки на основі використання усіх можливостей країни або регіону, їх ресурсів, окремих підприємств різних видів економічної діяльності, зокрема через ефективне застосування інновацій у галузі туризму та реалізацію основних положень стратегії сталого розвитку.

Проблеми розвитку туризму вже впродовж кількох десятиліть перебувають у центрі уваги науковців. Найбільший інтерес у цьому зв'язку становлять праці: Л. Агафонові, М. Волошина, П. Гамана, В. Євдокименка, І. Зоріна, В. Квартальнова, В. Кифяка, О. Бейдик, І. Буднікевич, З. Герасимчук, Г. Горіна, М. Мальська, О. Мілашовська, В. Стойка та інших. Дослідження теорії інноваційного розвитку в туризмі знайшли своє відображення у багатьох працях, як зарубіжних, так і вітчизняних вчених, зокрема: Р. Браймера, С. Ванхілла, Д. Гільберта, О. Дуровича, І. Зоріна, В. Квартального,

М. Кабушкіна, В. Козирєва, О. Копанєва, Ф. Котлера, К. Купера, О. Меліх, В. Цибуха. За умов наявності значного наукового потенціалу, особливості розвитку туристичної сфери регіонів України залишаються недостатньо розкритими, відсутні практичні рекомендації щодо державного регулювання, комплексних схем планування, раціонального використання туристичних ресурсів, інноваційної моделі функціонування сфери туризму, особливо в умовах сталого розвитку.

Вплив туризму на економічний розвиток регіону виявляється у підвищенні ділової активності й розширенні виробництва товарів і послуг у результаті збільшення платоспроможного попиту за рахунок іноземних та місцевих екскурсантів, а також є сферою діяльності, де залучення нових технологій не призводить до скорочення працюючого персоналу, зменшуючи цим самим соціальну напругу у суспільстві.

Туристична сфера як компонента господарського комплексу країни обумовлює виробництво та реалізацію комплексного туристичного продукту (здійснення туристичних послуг), визначає організаційну структуру та видову спеціалізацію ринку туристичних послуг, забезпечує мультиплікаційний ефект збільшення національного доходу, валового внутрішнього продукту, розбудови територіальної інфраструктури та підвищення рівня добробуту населення. При цьому в галузі туризму забезпечуються висока за рівнем ефективності та швидка окупність інвестиційного капіталу, обумовлюються продуктивні методи й засоби охорони природних екосистем та історико-культурної спадщини людства тощо.

Інновацією в туризмі слід вважати результат, впроваджений продукт чи послугу, чи процес реалізації ідеї та її втілення в готовий результат чи окремі стадії процесу (освоєння, впровадження, комерціалізація, використання) тощо. З огляду на це, встановлено, більш точним і адекватним є тлумачення «інновації в туризмі» з позицій об'єктно-процесного підходу – як комплексу науково-дослідних, організаційно-економічних, техніко-технологічних та інших заходів, що характеризуються результатами їхньої реалізації, спрямованих на кардинальне перетворення й відновлення туристського продукту (послуги), механізму його просування й реалізації з метою досягнення соціального, економічного, екологічного або іншого ефекту (рис. 1).



Рис. 1. Види інновацій у туризмі

З метою запровадження заходів підвищення інноваційної активності туристичних підприємств, удосконалення методів оцінки їх ефективності виокремлено специфічні ознаки та особливості інновацій в туристичній сфері (індустрії): 1) інновації в туризмі набувають сервісного характеру; 2) між виробниками та споживачами туристичних послуг існує безпосередній зв'язок, що обумовлює постійне підвищення якості надання послуг та роботи обслуговуючого персоналу; 3) процес виробництва та споживання туристичних послуг відбувається одночасно; 4) значна кількість інновацій у туризмі, є запозиченими від інших галузей та адаптованими до сфери; 5) інтерактивність виробництва туристичного продукту та здійснення туристичних послуг створюють умови для конкурентів щодо незаконного використання інновацій (їх копіювання), права (патенти, ліцензії) на які належать іншим суб'єктам 11 туристичної індустрії; 6) інновації в туризмі мають нематеріальну складову; 7) мають здатність до запровадження не лише туристичними суб'єктами у властивих їм видах економічної діяльності, а й широкого спектру інфраструктурних організацій регіону; 8) цінність та ефективність кожної інновації в туризмі визначається в межах конкретного підприємства, що їх впроваджує.

Запропонований механізм інноваційного розвитку туристичної сфери регіону, як базовий елемент управління інноваційністю туристичної сфери регіону в умовах сталого розвитку, за допомогою якого забезпечується досягнення цілей і вирішення поставлених завдань стратегії інноваційного розвитку туризму та курортів (рис. 2).



Рис. 2. Механізм інноваційного розвитку туристичної сфери регіону

В основі даного механізму лежить розробка перспективної концепції інноваційного розвитку туристичної сфери регіону, що формується в залежності від пріоритетів регіональної політики туристичного та інноваційного розвитку. У свою чергу, перспективна

маркетингова концепція спрямована на створення та забезпечення ефективного функціонування маркетингового інструментарію, результатом якого стане інноваційний туристичний продукт та ефективний розвиток туристичної сфери регіону.

Таким чином, реалізація даного механізму забезпечує конкурентоспроможність регіонального ринку туристичних послуг, що формується у процесі інтеграції параметрів конкурентоспроможності представлених на ньому продуктів та послуг, туристичних підприємств, туристичних ресурсів регіону, та визначається властивим для ринку рівнем конкуренції між ними, а ознаками конкурентоспроможного регіонального ринку туристичних послуг є розвинута конкуренція між туристичними підприємствами, зростаюча тенденція в'їзних потоків внутрішніх та іноземних туристів, усталене функціонування на території туристичного кластера, позитивна динаміка показників соціальної та бюджетної ефективності туристичної галузі тощо.

Упорядкування законодавчої та нормативно-правової бази, яка регулює розвиток туристичної індустрії, дає змогу сформувати послідовну державну туристичну політику, яка включає комплекс завдань, зокрема: розробка та реалізація цільової стратегії та програми розвитку туризму; покращення використання природних та історико-культурних ресурсів; організацію міжнародних ярмарок, виставок, фестивалів; формування кадрового та науково-методичного забезпечення туристичної сфери; удосконалення рекламно-інформаційної діяльності для підвищення іміджу країни/регіону на міжнародному рівні; стимулювання інноваційного розвитку та залучення інвестицій у галузь туризму; розвиток інфраструктури туризму та суміжних галузей; розширення міжнародної співпраці у сфері туризму; запровадження ліцензування, сертифікації та стандартизації туристичних послуг на рівні регіону; запровадження статистичного обліку та звітності суб'єктів туристичного ринку; спрощення митного, валютного та податкового регулювання туристичних поїздок тощо.

Завдання розвитку туристичної сфери регіону в умовах сталого розвитку:

- запровадження ефективних механізмів реалізації політики інноваційного поступу туристичної сфери в умовах сталого розвитку регіону через зростання рівня і якості життя людини, створення системи відповідного моніторингу;
- забезпечення інтеграції (синергії) між туристичною індустрією, наукою та громадськістю у регіоні з метою задоволення потреб національної економіки у інноваційній та високотехнологічній продукції з високою доданою вартістю;
- забезпечення інтенсивного розвитку туризму, як пріоритетної галузі спеціалізації регіону, в якій виробляють конкурентний інноваційний туристичний продукт та здійснюють надання сервісних послуг з високою доданою вартістю тощо.

М. Рубіш (Мукачево, УКРАЇНА)

ВПЛИВ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ (СЕРВІСУ) НА РОЗВИТОК ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

*Мукачівський державний університет, 89600 Мукачево, вул. Ужгородська, 26,
електронна пошта: marinarubish@gmail.com*

Готельно-ресторанний бізнес України є однією з найдинамічних та пріоритетних видів економічної діяльності, представлений різноманітними закладами з тимчасового розміщення й харчування, які постійно ведуть між собою конкурентну боротьбу як за сегментацію ринку, споживача так і за якість продукції та послуг.

Найважливішим критерієм оцінки конкурентоспроможності закладу готельно-ресторанного господарства є рівень задоволеності споживачів, гостей закладу. Якість обслуговування – це один з головних факторів утримання постійних споживачів, а також залучення нових.

Уміння забезпечити споживачам закладу ресторанного господарства відмінний сервіс стає його найважливішою конкурентною перевагою. Високоякісне обслуговування їжею та напоями вимагає широких знань про особливості міжнародної кухні, напоїв та вина. Заклад ресторанного господарства повинен володіти всіма спеціалізованими інструментами та засобами, а також загально прийнятими правилами сервірування та обслуговування гостей за столом та баром. Найважливішим показником сервісу є піклування про здоров'я та добробут гостей, який забезпечується шляхом належної уваги до особистої гігієни усіх хто має відношення до безпосереднього обслуговування гостя, а також дотримання безпеки та норм гігієни персоналом на робочому місці та в цехах.

Уміння організувати і надати споживачам відмінний сервіс стає найвагомішою конкурентною перевагою закладу ресторанного господарства, яка передбачає:

- вітання та привітну зустріч гостя;
- швидке розміщення гостя за столик, який зручний та до вподоби саме йому;
- швидку реакцію офіціанта на гостя в залі (подача меню);
- чітке, зрозуміле меню закладу з точним зазначенням складу страви, його ваги та ціни;
- злагоджену роботу офіціанта дає час на ознайомлення з меню, правильно пояснює вибір, дає певні поради на прохання гостя, та допомагає у прийнятті рішення про замовлення;
- подачу страв відповідної температури в узгодженому порядку та згідно певних часових рамок;
- відповідальність та чуйність персоналу до бажань та потреб гостя;
- можливість гостя без будь якого тиску завершити своє перебування у закладі;
- проведення розрахунку гостя на його прохання, а також можливість проведення різної форми оплати;
- чистоту, хорошу атмосферу закладу, приємний аромат, комфортну температуру, музику та освітлення які не створюватимуть дискомфорт;
- чисті та легкодоступні кімнати особистої гігієни з усіма необхідними зручностями;
- тепле і люб'язне прощання без затримок.

Обслуговування в закладах тимчасового перебування передбачає надання гостю як нематеріальних послуг, які він отримує при безпосередній взаємодії з персоналом закладу (сервіс, атмосфера, люб'язність, дружелюбність, ввічливість, співчутливість, знання іноземних мов, ініціативність), що створюють внутрішній образ готельного господарства, так і матеріальні послуги, які забезпечують безперебійну та безпечну роботу готельного господарства (номери, меблі, технічне оснащення, харчування, обладнання, що забезпечує надання додаткових послуг).

На відміну від закладів ресторанного господарства враження гостя про заклад готельного господарства починає складатися ще задовго до його приїзду, тоді коли він вперше побачить інформацію про заклад в мережі Інтернет, на спеціальних сервісах, які пропонують тимчасове розміщення гостей, або на власній web сторінці. Для готелів надзвичайно важливим є керування їх присутністю та репутацією в мережі Інтернет, оскільки потенційні споживачі на основі відгуків гостей закладу приймають рішення чи здійснити бронювання в цьому готелі чи ні. В індустрії гостинності гість може стати, як потужним маркетинговим інструментом так і найбільшим ворогом.

Якісний сервіс починається зі зручної системи бронювання, який продовжується забезпеченням: зустрічі гостей, їх прийомом та реєстрацією; комфорту та відпочинку гостей під час реєстрації; зберігання речей і одягу гостей, охорони гостей, санітарно-гігієнічних потреб гостей; розміщення гостей, надання послуг під час проживання гостей; розрахунку та від'їзду гостей.

Запорукою успіху закладів готельно-ресторанного господарства є постійний пошук нових способів перевершення очікувань гостей. Щоб змусити гостей стати постійними клієнтами необхідно показати їм, що ви піклуєтесь про них так наскільки індивідуально лиш можливо.

Якість обслуговування в індустрії гостинності стає одним з найважливіших факторів для досягнення стійкої конкурентної переваги та впевненості клієнтів у конкурентному середовищі сфери гостинності. Успішний заклад надає клієнтам відмінне якісне обслуговування, а якість обслуговування визначатиме термін життєвого циклу закладу.

Задоволеність клієнтів – це внутрішнє почуття кожної людини, які можуть бути задоволеними або не задоволеними в результаті оцінки продукту. Заклади індустрії гостинності постійно намагаються вдосконалювати свої продукти лише для того щоб задовільнити свого клієнта оскільки задоволений клієнт – найдешевший спосіб просування продукту.

Ю. Стадницька, О. Гриців (Львів, УКРАЇНА)

СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ПУТИЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет
«Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: yuliia.y.stadnytska@lpnu.ua*

Одним із стратегічних напрямків розвитку Путильського району Чернівецької області є пріоритетне освоєння її рекреаційного потенціалу. Природо-ресурсний та історико-культурний потенціал в районі у поєднанні з вигідним географічним положенням є достатньо вагомою передумовою розвитку системи туризму та відпочинку, орієнтованої як на внутрішнього споживача, так і на обслуговування іноземних туристів.

Путильський район володіє значним потенціалом як природних рекреаційно-туристських ресурсів для здійснення рекреаційного туризму, так і культурно-історичних ресурсів для розвитку туристсько-екскурсійної діяльності.

Проаналізувавши туристсько-рекреаційні можливості району (таблиця 1) можна зробити висновок, що Буковинські Карпати мають значний невикористаний потенціал. Його освоєння гальмується кількома несприятливими чинниками: слабким розвитком туристичної індустрії; незадовільним станом природи через недостатній рівень природо-охоронних заходів; слабкий розвиток дорожньої інфраструктури та незадовільний стан доріг; відсутність продуманої маркетингової політики, яка б працювала на район в цілому. Причини такого непривабливого становища полягають у тому, що не проведена паспортизація усіх об'єктів культурно-історичних пам'яток, значна кількість цих пам'яток перебувають у занедбаному стані, тому потребують реконструкції і відновлення, відповідного режиму збереження і охорони, не розроблена законодавча і правова основа для заохочення меценатства і благодійництва з метою залучення коштів для розвитку культурно-історичної рекреації, відсутня належна реклама і пропаганда історико-культурних пам'яток. Ця проблема потребує удосконалення місцевою владою Програми розвитку туризму в Путильському районі Чернівецької області, особливо в частині розвитку інфраструктури, інвестиційних проектів і маркетингових заходів.

Висхідною позицією розробки стратегії розвитку туризму в Путильському районі є таке бачення в районі: «Путильщина – це територія розвинуеного в'їзного внутрішнього та іноземного багатопрофільного туризму, що пропонує диверсифікований конкурентоспроможний на національному та міжнародному ринках туристичний продукт, здатний максимально задовольнити туристичні потреби мешканців області та її гостей за умови забезпечення на цій основі комплексного розвитку району зі збереженням екологічної рівноваги та історико-культурної спадщини».

Туризм в Путильському районі повинен бути багатопрофільним та максимально використовувати природне та етнокультурне розмаїття краю. Розвиток різних видів туризму дозволить зменшити негативний вплив сезонності, для чого в межах однієї території слід розвивати як літні, так і зимові види рекреації. Це забезпечить зайнятість населення в галузі туризму протягом усього року.

Стратегічна матриця SWOT-аналізу Путильського району Чернівецької області

СИЛЬНІ СТОРОНИ	СЛАБКІ СТОРОНИ
<ul style="list-style-type: none"> ❖ вигідне економіко- географічне положення на перетині державного кордону; ❖ в районі відсутні шкідливі виробництва, тобто чисте повітря та гірський рельєф є перспективним для розвитку туризму; ❖ значна частина території району вкрита лісами, що є передумовою для розвитку туризму; ❖ наявність джерел мінеральних вод та інших корисних копалин, зокрема поклади газу та мрамору; ❖ в районі нараховується 28 приватних садиб сільського зеленого туризму; ❖ в останні роки зростає кількість закладів розміщення; ❖ клімат в регіоні має яскраво виражені сезони зі сприятливим умовами для літніх і зимових видів відпочинку; ❖ територією району протікають багато річок довжиною понад 10 км (Сучава, Путилка, Черемош тощо); ❖ район має багато пам'яток археології ; ❖ на території району знаходиться чимало пам'яток сакральної архітектури: дерев'яні храми Буковинських Карпат; ❖ край має багату етнокультурну спадщину (тут проживають гуцули, які зберегли свої традиції); ❖ туристичний район «Буковинські Карпати», який спеціалізується на спортивно-оздоровчому туризмі з пішохідною, гірськолижною, водноспортивною спеціалізацією, а також сільському та екологічному туризмі; ❖ Карпатські гори – загальновизнаний туристичний регіон в Україні та за її межами 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ слабкий розвиток туристичної інфраструктури; ❖ незадовільним станом природи через недостатній рівень природоохоронних заходів; ❖ слабкий розвиток дорожньої інфраструктури та незадовільний стан доріг; ❖ не проведена паспортизація усіх об'єктів культурно-історичних пам'яток; ❖ незадовільний стан культурно-історичних пам'яток; ❖ відсутність продуманої маркетингової політики; ❖ відсутність вказівників і стендів з туристичною інформацією на дорогах, маркування туристичних маршрутів тощо; ❖ відсутність регіональних Туристично-інформаційних центрів; ❖ офіційні органи влади, що уповноважені представляти область в інформаційному просторі, не користуються всесвітньовідомими WEB-ресурсами, як-от «Wikipedia» «Google-планета» та ін.; ❖ туристичний бренд «Буковинські Карпати» мало «розкручений» та потребують значних маркетингових зусиль для подальшого просування, проте не мають негативного іміджу; ❖ гуцульське населення Буковинських Карпат зазнає впливу «цивілізації» та не зацікавлене у збереженні своїх етнокультурних особливостей і традицій; ❖ більшість закладів розміщення області зорієнтовані на українського туриста, зокрема працівники рецепції, обслуга, власники агросадиб майже не володіють англійською та іншими мовами основних цільових сегментів
МОЖЛИВОСТІ	ЗАГРОЗИ
<ul style="list-style-type: none"> ❖ район розташований у популярному серед туристів Карпатському регіоні, що забезпечує високий туристичний попит; ❖ район у складі Чернівецької області України належить до Європейського туристичного регіону, на який припадає більше половини світових міжнародних туристичних прибуттів; ❖ близькість до кордону Європейського Союзу створює умови для залучення європейського туриста, формування іноземних туристичних потоків; ❖ спільна історія з Російською імперією та Румунією створює сприятливі умови для залучення туристів з цих країн; ❖ відсутність візового режиму з країнами Європейського союзу та СНД створює сприятливі умови для формування іноземних туристичних потоків. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ розташування у Карпатському регіоні створює високу конкуренцію з боку інших областей регіону: Івано-Франківської, Львівської, Закарпатської; ❖ близькість до кордонів Європейського Союзу створює конкуренцію з боку європейських країн, зокрема Румунії (Південна Буковина, Румунські Карпати, Трансільванія); ❖ недосконале законодавство, надмірна бюрократизація, політична заангажованість державного апарату, корупція, проблеми з власністю, зокрема на земельні ділянки, є стримуючими чинниками для інвестицій в туристичну галузь Путильського району; ❖ погане залізничне та автомобільне сполучення у Київському напрямку (відсутня залізнична гілка Чернівці – Кам'янець-Подільський та автомобільна дорога, яка сполучалася б з трасою Р-10); ❖ потенційний Український і ще більше іноземний турист мало обізнаний з туристичними приладами і турпродуктами Путильського району Чернівецької області.

Серед різних видів туризм слід розвивати ті, які передбачають мінімальне втручання у навколишнє середовище, зорієнтовані на пізнання природи та історико-культурної спадщини краю, сприяють збереженню місцевого колориту.

Стратегічне бачення розвитку туризму в Путильському районі передбачає здійснення комплексу заходів щодо удосконалення системи управління туристичною галуззю, зміцнення її матеріальної бази, створення умов для реалізації інвестиційних проектів, нарощування обсягів надання туристичних послуг за рахунок розширення внутрішнього та іноземного багатoproфільного туризму, зростання якості обслуговування туристів, підвищення ефективності використання природно-рекреаційних ресурсів та об'єктів історико-культурної спадщини, поліпшення транспортного обслуговування тощо.

Пріоритетними напрямками інвестування в розвиток рекреаційно-туристичної сфери є: прискорення розбудови туристичної інфраструктури; забезпечення розробки, облаштування, знакування туристичних маршрутів, туристичних можливостей району; реалізація заходів, спрямованих на розвиток внутрішнього, у т.ч. сільського зеленого, агротуризму, грибного, спортивно-оздоровчого, дитячого та молодіжного туризму; будівництво нових туристичних комплексів. Стратегічні цілі щодо розвитку туризму в Путильському районі подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Стратегічні цілі розвитку туризму в Путильському районі

Напрямок/захід	Стратегічна ціль
Маркетинг туризму	Створити позитивний туристичний імідж, підвищити рівень обізнаності споживачів про її туристичні можливості та рівень вмотивованості до його відвідування.
	Поліпшити пропозиції Путильського району Чернівецької області на туристичних ринках через розробку конкурентоспроможних диверсифікованих турпродуктів, підвищення комплексності обслуговування туристів.
Розвинута туристична інфраструктура	Сприяти модернізації та розвитку туристичної індустрії Чернівецької області через реконструкцію старих і відкриття нових туристичних підприємств, поліпшення якості їхніх послуг в Путильському районі.
	Транспортно наблизити Чернівецьку область до основних туристичних ринків збуту, а також поліпшити транспортну доступність головних туристичних дестинацій краю.
Сприятливе середовище розвитку туризму	Запровадити ефективну державну регуляторну політику в туристичній сфері Чернівецької області, вжити заходів щодо залучення інвестицій та створення сприятливого бізнес-клімату в Путильському районі.
	Організувати наукову підтримку та супровід розвитку туризму в Путильському районі, забезпечити підготовку висококваліфікованих кадрів для туристичної галузі краю.

Результат успішного виконання стратегії розвитку туризму в Путильському районі Чернівецької області буде вимірюватися позитивними економічними та соціальними змінами, досягнутими за рахунок реалізації стратегічних цілей і виконання завдань.

Список використаних джерел

[1]. Інформація про водні об'єкти та ресурси Буковини / Управління екології та природних ресурсів Чернівецької обласної державної адміністрації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eco-bukovina.com.ua/>

[2]. Карпати. Путильський район – туристські маршрути [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://only-maps.ru/news/karpati-putilskij-rajon-turistski-marshruti.html>

[3]. Путильський район/Історико-краєзнавчий портрет Чернівецької області[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bukportret.info/putilskiy-rajon/>

[4]. Селище Путила потрапило в ТОП-10 місць у Карпатах, де варто побувати/Погляд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pogliad.ua/news/chernivtsi/selische-putila-potrapilo-v-top-10-misc-u-karpatah-de-varto-pobuvati-129487>

Л. Теодорович (Львів, УКРАЇНА)

ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРЯМКІВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ОСНОВІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

*Інститут сталого розвитку імені В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013, вул. С. Бандери, 12,
електронна пошта: lora.teod@gmail.com*

Наукова спільнота десятиліттями накопичувала матеріали досліджень природних катаклізмів та стихійних лих, які відбувались на планеті. Публікації про глобальне потепління та зміну клімату почали з'являтися ще наприкінці 1980-х років. Аналіз космічних і геофізичних показників, а також статистичних даних про руйнівні природні явища та катаклізми свідчить про тривожну тенденцію до значного зростання їхньої кількості за короткий проміжок часу. Виникла потреба в розробленні прогнозів та планів реалізації заходів з адаптації у природних та людських системах до фактичних або очікуваних кліматичних впливів або їхніх наслідків, які дозволять знизити шкоду чи використати сприятливі можливості.

Туризм давно вже став міжнародним явищем та набув глобальних масштабів. Сьогодні туризм є однією з найважливіших галузей економіки, яка сприяє її зростанню та розвитку, формуючи 10 % ВВП та 10 % робочих місць світу. Згідно з останніми прогнозами UNWTO очікується, що кількість міжнародних туристів до 2030 року досягне 1,8 мільярда на рік, а внутрішніх – до 15,6 млрд осіб [8]. Хоча піднесення галузі створює широкі можливості для соціально-економічного розвитку, водночас покладає великі зобов'язання щодо забезпечення безпеки туристів, місцевого населення, збереження навколишнього середовища. Тому нині важливим є прогнозування кліматичних змін для моделювання напрямків туристичних потоків та регулювання чисельності туристів у різних частинах земної кулі.

За даними доповіді Міжнародної групи експертів з питань зміни клімату середня температура повітря на земній кулі за останні сто років зросла на 0,74 C [1, 2]. Згідно досліджень Національного центру екологічної інформації США (NOAA) середньорічна температура у 2019 році була на 1,71° F вищою від середнього показника в 20-му столітті (56,9° F), ставши, порівняно з 2017 роком, другим за 140 років рекордом [1]. Найбільші підвищення середньорічних температур у Північній півкулі спостерігалась на Алясці, у Західній Канаді та в центральній частині Росії, де спостерігались температурні відхилення від середніх на понад + 3,6° F. Водночас, найнижчі показники середньої температури повітря спостерігались на більшій частині Сполучених Штатів та Південної Канади, де температура була щонайменше на 1,8° F нижча від середньої або найнижчої. Рекордно високі температури січня–липня були зафіксовані у південній частині Африки та у Північній та Південній Америці, Азії, Австралії, Нової Зеландії та оточуючому її океані. Рекордно високі температури морської поверхні спостерігались в окремих частинах усіх океанів, зокрема, у північній та південній частинах Атлантичного океану, західній – Індійського, у північній, західній та південно-західній акваторіях Тихого океану. Жодна ділянка суші чи океанічну не мали рекордних низьких температур протягом січня–

липня 2019 року. Середня температура морської поверхні у 2019 році також була другою найвищою за рекордом (порівняно з підвищенням на 1,42° F (0,79° C) у 2016 р.). Вона зросла на 1,39° F (0,77° C) вище від середньорічної у XX столітті [1]. За даними NOAA, проаналізованими Глобальною сніговою лабораторією Rutgers, середньорічний обсяг морського льоду в Арктиці становив приблизно 3,94 мільйона квадратних миль, це друга найменша середньорічна площа морського льоду за 1979–2019 роки. В останні чотири роки (2016–2019) спостерігається найменша за 41-рік середньорічна площа морського льоду. Від 1966 року вона зменшилась приблизно на 25 %. [1]. Щорічний антарктичний морський лід був 4,16 мільйона квадратних миль. Це також було другою найменшою середньорічною рекордною величиною, що приблизно на 30 000 квадратних миль перевищує рекордно малу величину морського льоду в Антарктиці, встановлену у 2017 році. Останні дослідження свідчать, що швидкість втрати льоду з п'яти антарктичних льодовиків за шість років зросла вдвічі і стала в п'ять разів швидшою, ніж у 1990-х роках [2]. Починаючи з 1992 року, танення льоду, насамперед, в Антарктиці, спричинило на 2018 рік підвищення рівня світового океану на 7,6 мм, з них на 3 мм – з 2013 до 2018 рік. Згідно результатів дослідження, опублікованого в журналі Nature, льодовики планети за період з 1961 по 2016 роки втратили 9625 гігатон льоду. Найбільш різке танення спостерігається на Алясці, тоді – по краю Гренландії і в Південних Андах. Значна кількість льоду була втрачена в канадській і російській Арктиці, а також на Шпіцбергені. Також тануть і гірські льодовики в різних кліматичних регіонах, таких як європейські Альпи, Кавказ та навіть у Гімалаях [5].

Щоб розрахувати, скільки льоду було втрачено або отримано в 19 різних льодовикових регіонах по всьому світу, вчені використовували класичні гляціологічні польові спостереження в поєднанні з інформацією від різних супутникових місій. Льодовики зберігають зимові опади, які влітку перетворюються на воду. Таким чином вони забезпечують рух стоків від зими до літа. Якщо їх не стане, то навесні збільшиться небезпека повеней від талої води, а влітку, навпаки, може бути нестача води. Крім цього, коли льодовики відступають, вони також лишаять після себе нестійкі морени або нові льодовикові озера. Виникає загроза раптового сходження селевих або водяних потоків [5]. Вчені НАСА створили першу у світі програму, що спостерігає за обертом Землі і гравітаційними ефектами, щоб передбачити, як саме тала вода «розподілятиметься» по планеті. За допомогою неї можна прогнозувати, які місця відчують на собі танення льоду у різних ділянках крижаних покривів.

Міжурядова комісія ООН з питань зміни клімату (МГЕЗК) спираючись на понад 7000 досліджень, підтверджує, що морські середовища Землі та її кріосфера зазнають кардинальних змін. Дослідники оцінили наслідки танення вічної мерзлоти, а також витрати на адаптацію до змін клімату. Підрахунки показали, що при підвищенні середньої глобальної температури на 1,5° C вище доіндустріальних значень збитки від танення вічної мерзлоти в Арктиці світової економіці сягнуть 24,8 трлн. \$ [6]. Поступово відбувається зміщення ареалів видів рослин та тварин в бік полярних зон і збільшується ймовірність вимирання нечисленних видів – мешканців прибережних зон та островів, існування яких і в наш час вже під загрозою. Зокрема, внаслідок потепління клімату підвищується кислотність океанічних вод, що спричиняє загибель біоценозів коралових рифів. Крім цього, зростання рівня світового океану може істотно

вплинути на рух океанічних течій та напрям вітрів, спричинити посилення штормових повеней та проникнення солоної води, які загрожують існуванню багатьох острівних країн. Малі острівні країни, що розвиваються (SIDS) відрізняються одна від одної економічними та соціальними показниками, а також рівнем відвідування міжнародних туристів. Більшість з них, володіючи унікальним біорізноманіттям острівного і морського середовищ, а також цікавою культурною спадщиною, мають високий рівень залежності від туризму в плані експорту та внеску у ВВП. Через свій невеликий розмір, вони відчують посилений тиск на ресурси, а низький соціально-економічний розвиток, віддаленість та ізоляція ускладнюють розвиток торгівлі та посилюють вразливість до кліматичних змін. Особливо страждають від змін клімату корінні народи, які проживають на віддалених землях із чутливою екосистемою [7]. У 2017 році, після урагану Ірма на острові Барбуда, все населення цього карибського острова (1800 осіб) було евакуйоване. Після підвищення рівня моря повністю пішли під воду і зараз знаходяться нижче рівня моря два незаселених острови Бетет і Гундул, в Індонезійській провінції Південна. Те ж саме загрожує деяким островам Кірібаті. Люди на Маршаллових островах страждають від руйнівних повеней та ураганів, які знищують їхні помешкання та засоби для існування [3]. Таким чином, туристична галузь з часом може втрати значну частину туристичних дестинацій острівного відпочинку у Тихому океані. Вразливими до повеней є кілька гігантських міст на південному узбережжі Китаю, таких як Гуанчжоу та Шанхай. 10 % громадян Таїланду проживає на землях, які, ймовірно, до 2050 року, будуть затоплені. Особливо вразливими є Бангкок, а також значна частина Мумбаю (Індія). Згідно з новими дослідженнями американського наукового центру Climate Central, від зростання рівня світового океану до 2050 року може постраждати втричі більше людей, ніж вважалося раніше. Загалом, близько 150 мільйонів людей нині живуть на суші, яка до середини століття буде знаходитись нижче лінії відпливу [3].

Крім підвищення рівня Світового океану, зростання глобальної температури призведе до змін в кількості і розподілі атмосферних опадів. В одних місцях надмірна кількість опадів призводитиме до паводків, а в інших – брак опадів та високі температури повітря зумовлять висихання водойм та ризик виникнення пожеж, на кшталт тих, що стались в Каліфорнії (США), Сибірі (РФ), Австралії та ін. За минулі 25 років тільки в Китаї зникло близько 28 тисяч річок, а на півночі країни, в індустріальному осередку, через дефіцит води потерпають півмільярда людей. Але одні з найгірших наслідків спеки були відчутні у слабо розвинених країнах Азії, Африки та Латинської Америки. Останніми роками посухи на Африканському континенті поставили під загрозу життя мільйонів людей. Натомість, сильні дощі в посушливих районах спричиняють ріст рослинності, де потім розвивається та розмножується пустельна сарана, яка знищує врожаї та пасовища у Східній Ефіопії та сусідніх районах Сомалі, частинах Судану, Еритреї та півночі Кенії та має високий ризик подальшого поширення на інші регіони [4]. Глобальне потепління є причиною аномальної літньої спеки, яка вже кілька років спостерігається у країнах Північної півкулі. Як стверджує група вчених World Attribution World, у 2019 інтенсивність літньої спеки в Європі зросла на 1,5–3° С. Влітку цього року практично у всіх країнах Європи фіксувались рекордно високі температури повітря, що інколи перевищували +39° С. Від масштабних лісових пожеж потерпали навіть деякі північні країни, а поблизу

узбережжя Польщі, через незвично високу температуру води в Балтійському морі, спостерігалась справжня навала отруйних водоростей [4]. Цілком очевидно, що такі кліматичні умови спонукатимуть людей шукати прохолодніші місця для відпочинку. Через високі температури повітря влітку суттєво знижуватиметься кількість туристів у найпопулярніших світових туристичних центрах таких як: Париж, Рим, Берлін та ін. Натомість зросте популярність північних та гірських туристичних напрямків.

Уже зараз ми відчуваємо наслідки зміни клімату, але далі може ставати тільки гірше. Посуха та ерозія земель, що знижують врожаї сільськогосподарських культур, з часом можуть повністю змінити навколишнє середовище. Існує висока ймовірність того, що хвилі аномальної спеки будуть траплятись все частіше та триватимуть довше, аномальні опади в багатьох регіонах стануть частішими та інтенсивнішими. Зміна клімату дедалі більше впливатиме на широкий спектр видів економічної діяльності – торгівлю, виробництво окремих товарів, страхові послуги, туризм тощо. Відповідно до нового аналізу, опублікованого в «Екологічних дослідженнях ООН», підвищення середньорічної температури на 3° С призведе до того, що протягом найближчих 2000 років приблизно 136 об'єктів всесвітньої спадщини ЮНЕСКО, включаючи Статую Свободи, Зал Незалежності, Лондонську вежу та значні частини Риги, Неаполя, Венеції, Санкт-Петербурга і навіть Олександрії будуть поступово занурюватись під воду [7].

Природні та історико-культурні ресурси є основою для розвитку туризму. Безумовно, втрата чи деградація туристичних ресурсів негативно вплинуть на туристичний сектор, зменшуючи привабливість певних напрямків та економічні можливості для місцевих громад. Природні катаклізми та стихійні явища створюють небезпеку для здоров'я та життя туристів і через похідні фактори: транспортні та комунікаційні колапси, паніку, нестачу питної води та продовольства, мародерство та прояви жорстокості тощо. Загрози, пов'язані із зміною клімату для галузі туризму різноманітні, включаючи прямі та непрямі наслідки, такі як: витрати на відновлення зруйнованої інфраструктури; на страхування та забезпечення безпеки тощо. В багатьох випадках це потребуватиме значних капіталовкладень та часу, тому позначиться на динаміці туристичних потоків. Для прогнозування та подальшого регулювання динаміки та напрямків туристичних потоків доцільним є використовувати глобальні кліматичні моделі, які ґрунтуються на математичних моделях загальної циркуляції атмосфери та океану.

Список використаних джерел

- [1]. Національний центр екологічної інформації США. <https://www.ncei.noaa.gov/news/global-climate-201907>
- [2]. The New York Times. <https://www.nytimes.com/interactive/2019/10/29/climate/coastal-cities-underwater.html>.
- [3]. Українські національні новини. <https://www.unn.com.ua/uk/news/1748892-vooz-do-2050-roku-zmina-klimatu>
- [4]. Всесвітня метеорологічна організація. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/landmark-united-science-report-informs-climate-action-summit>
- [5]. Науковий журнал Nature. <https://www.nature.com/subjects/cryospheric-science>
- [6]. Виклики та можливості розвитку туризму в малих острівних країнах, що розвиваються. <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284414550>
- [7]. Програма ООН з довкілля (UNEP) <https://www.unenvironment.org/explore-topics/>

Н. Трегуб (Харків, УКРАЇНА)

**СВІТЛО-КОЛЬОРОВИЙ ХАОС МЕГАПОЛІСІВ
ЯК ВІДЕО-ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА**

*Харківська державна академія дизайну і мистецтва,
61002, Харків, вул. Мистецтва, 8,
електронна пошта: kafedra.inob@gmail.com*

Колір, як соціокультурне явище і складова будь-якої національної культури, є категорією візуального комфорту, провідним засобом комунікації, головною компонентою формування відео-екології. Сучасна світло-кольоро-графічна реклама українських міст, особливо мегаполісів, віддзеркалює інтеркультурний вплив з боку американських стандартів. Загострилася проблема синтезу архітектури і засобів дизайну як естетичних, формоутворюючих, мерчандайзингових і відео-екологічних факторів, що мають забезпечувати органічність міського контексту і відповідну естетику художнього сприйняття урбанізованого середовища [6]. В умовах становлення України як незалежної держави актуальним напрямком стає відродження етнічного коріння через глибоке пізнання народного мистецтва різних регіонів та традиційної архітектурної колористики.

Згідно результатів спостережень Г. Ю. Литвінцевої, «сучасна людина живе у гіперреальності знаків, створеної мас-медіа» [2]. Ці рекламні знаки, на її думку, грають роль у соціально-культурному середовищі, це ті естетичні й ментальні елементи, які створюють гіперреальність сучасної дійсності. Візуальна комунікація перетворилася за останнє десятиріччя в одну з ключових соціотехнічних проблем. Хаотичний візуальний образ міського середовища інтенсифікується також завдяки технологіям «медіа-архітектури», як сфери діяльності світло-дизайнерів (lighting designer), світло-художників (lighting artist), світлових концептуалістів (concepteur lumiere). Ставлення мешканців до цих технологій не однозначне. Проведення європейських фестивалів світла (у Нідерландах, Німеччині, Франції) та впровадження світло-кольорових сценаріїв святкового оформлення центральних вулиць українських міст стало регулярною тенденцією.

Візуальний кольоровий хаос, що панує в сучасному міському середовищі, у сукупності з так званими «гомогенними» та «агресивними» візуальними полями, визначеними розробником наукового відео-екологічного напрямку В. А. Філіним (1989) як «забруднювачі» середовища, призводять до зорового дискомфорту, протиприродності та навіть до соціально негативних наслідків. Причинами такого стану середовища вважається: швидка урбанізація, бурхливий розвиток будівельної індустрії й виробництва новітніх будівельно-оздоблювальних матеріалів.

Агресивне середовище – це видиме середовище, що складається з множини однакових, рівномірно розподілених зорових елементів. В агресивному видимому середовищі не можуть повноцінно працювати багато механізмів зору: автоматія саккад, бінокулярний апарат, акомодация, on- та off-системи. Гомогенне візуальне середовище – видиме середовище, в якому зорових елементів недостатньо, або вони зовсім є відсутніми.

В. А. Філін [8] пропонує позбавитися гомогенного середовища шляхом включення озеленення та колористики. Проблема визначення параметрів оптимального візуального середовища потребує підтвердження нормативними документами, зокрема щодо припустимих розмірів гомогенних і агресивних полів в архітектурі міста.

Науково-теоретичні аспекти дослідження проблеми кольорового формоутворення відображені у монографіях і дисертаціях наступних авторів: А. В. Єфімова (формоутворююча дія поліхромії в архітектурі, принципи взаємовпливу форми та кольору, методика проектування колористики міста від великомасштабних архітектурно-будівельних структур до окремих об'єктів та їх деталей) [1], В. Й. Кравця (цілі та засоби колористичного формоутворення в архітектурі). Слід зазначити, що саме у Харкові (ХНУБА) функціонує наукова «колористична школа», засновником якої є доктор архітектури В. Й. Кравець. Його аспіранти дослідили (наприкінці ХХ ст. – 10-ті роки ХХІ ст.) широкий та актуальний ареал проблем, пов'язаний з феноменом кольору в архітектурі: Ахмад Осман «Традиції колористики в архітектурі Сирії» (1992), Лемешев С. К. «Колористичне утворення середовища в традиційних культурах» (1989), Гайдук Т. Ф. «Композиційні можливості поліхромії в індустріальному домобудівництві УРСР» (1989). Трегуб Н. Є. «Кольорова корекція у архітектурному формоутворенні» (1993), Ярошенко А. В. «Традиції колористики міського середовища України ХІІ-ХVІІІ ст.» (1995), Ігнат'єва Н. В. «Структура та функції колористики предметно-просторового середовища (регіональні особливості)» (2002), Каменський В. І. «Формування колористичного образу архітектури Харкова (версія історичного розвитку)» (2002), Селищева І. І. «Колористика в системі композиційних засобів архітектури модерна в Україні» (2007), Пугачова М. А. «Колористичні принципи рішення інтер'єрів православних храмів (на прикладі храмів України)» (2010).

Експериментальні дослідження формоутворюючих функцій кольору в архітектурі та дизайні проводили А. В. Єфімов, В. Й., Кравець, Г. П. Лашук, Е. М. Луцко, Г. Є. Русанов, Н. Є. Трегуб, А. Хард. Серед них важливі данні були отримані Н.Є. Трегуб, яка виявила закономірності впливу кольору на візуальну оцінку розмірів та віддаленості об'єктів графічного дизайну. Стереоскопічність, яскравість та чіткість зорового сприйняття цього явища досліджувалося на 55 колірних моделях «літера – тло» з використанням поширених у рекламі контрастних колірних сполучень, на прикладах зовнішньої реклами підприємств торгівлі (вивісок), на макетах ярмарок та святкового вбрання міста (роботи студентів ХДАДМ). В результаті проведеного опитування спостерігачів і статистичної обробки результатів було з'ясовано, що фонами, які активно «виступають» по відношенню до чорного, білого, червоного шрифту є, відповідно, оранжевий, червоний, синій, синьо-зелений, зелений фони, які утворюють максимальний зоровий контраст у сполученні «фігура-тло». Найкращим хроматичним стереоскопічним ефектом володіють парні сполучення чорного на жовтому та білому тлі, а також оранжевого на чорному тлі, що підтверджується також даними англійських і американських вчених (Г. Хартриджем, У. Вудсоном і Д. Коновером). Найкращим чином пластика шрифту виявляється за умови, коли бокові частини об'ємної букви контрастують з тлом і лицевою частиною букви, а сама поверхня букви обов'язково контрастує з тлом вивіски (зовнішньої реклами) [7].

Питання світлового дизайну та архітектурно-художні принципи формування світло-кольорового середовища сучасного міста розглядалися у монографії Щепеткова М. І. та в кандидатській дисертації Дубинського В. П. Встановлено, що створення світлових композицій в архітектурі на базі джерел штучного світла вирішується двома методами: наслідуванням та імітацією природного світлового середовища або створенням театральних ефектів. Штучне світло приймає участь у формуванні «світло-простору», «світло-форми», «світло-пластики» та «світло-кольору».

Проблема психологічного впливу кольору для галузі торгівлі, реклами та дизайну стає актуальною ще в кінці XIX ст. У XX ст. дослідження цієї проблеми набуло експериментального характеру. Родоначальником школи екологічної психології вважається Роджер Баркер (1968 р.) [3], який поєднує поведінку людини і середовища в єдину еко-поведінкову систему і ввів нове поняття і нову одиницю – «місце поведінки». Якщо Р. Баркер досліджував поведінку людей у середовищі, то новий напрямок «екологічна психологія», що виник недавно, формує відношення людини до екології середовища. Вплив кольорів на сприйняття людини і її психічний стан вивчав швейцарський психолог М. Люшер.

В Європі художники й архітектори-експериментатори на практиці здійснювали включення в архітектуру яскравих локальних кольорів (Тео ван Дусбург, архітектори Г. Рітвельд і Я.І.П. Ауд, група «Де Стил», художник О. Фішер, Б. Таут). До 1923 року у Магдебургу було пофарбовано 100 будинків (а також рекламні щити, кіоски, пожежні вишки, трамваї тощо). Спілка заохочування барвистого оформлення міст, що заснована у 1926 році, підтримувалась художниками та промисловістю, що виробляла фарбники. За п'ять років 50 відділень цієї організації у конкурсному порядку створили проекти кольорових рішень окремих будівель, районів, міст (всього було пофарбовано біля 900 тис. будівель). У 10 разів збільшилась кількість планових кольорових реконструкцій міст, що проводилися під егідою цієї спілки в кінці 20-х років XX ст. У 1957 році за ініціативою художників була створена «Французька асоціація консультантів з кольору», проводилися серйозні емпіричні й теоретичні дослідження хроматичної гами архітектурного кольорового пейзажу малих французьких міст та запропонована методика кольорового проектування на основі розробленого «кольорового алфавіту». У 1960 році затвердився статус професії «архітектор-колорист». В елітарному мистецтві 70-х років виникло візуальне мистецтво (*Art visuelle*), яке стало своєрідною лабораторією засобів і методів організації зорового враження, організації цілісної візуальної системи.

Прикладом реалізації великомасштабного впровадження поліхромії в міське середовище з метою його гуманізації є житловий масив Києва «Троєщина» (худ. В. Прядка, В. Пасивенко). Рисунок кольорових членувань фасадів (чергування жовтого, теракотового та коричневого) нагадує мотиви української вишиванки. Даний приклад переносу найбільш типових візуальних ознак культурного зразка на предметно-просторове середовище ілюструє один з перспективних напрямків впливу культурних кольорових кодів на колористику нових житлових утворень [5, с. 111].

В результаті серії візуальних спостережень за деякими торговельно-розважальними центрами міста Харкова, які розглядалися на трьох ієрархічних рівнях – макроструктурному (фасади ТЦ у просторі вулиці, кварталу), мезоструктурному

(внутрішнє середовище моллів) та мікроструктурному (інтер'єри магазинів у ТЦ), був визначений переважаючий «конгломеративний» принцип інтеграції компонентів зовнішньої реклами, тобто механічне сполучення різних, самостійних за значенням, продуктів дизайну в деякому просторі і часі (фасади ТРЦ «ДАФІ»). Послідовність формування зорового образу наступна: панорамне охоплення поглядом архітектурної форми, зосередження уваги на «кадрах» вуличних фасадів, концентрація зору на фрагментах входу та вітринних експозиціях, сприйняття «картини» (рух крізь групу просторів). Було визначено певну сукупність засобів дизайну та їх поєднань: світло-кольоровий, кольоро-графічний та світло-кольоро-графічний [4].

У висновку слід зазначити, що за умови науково аргументованого застосування засобів світло-кольорового дизайну можливо підтримувати й підсилювати архітектурні акценти, ритм і пластику, корегувати силует, позначати зорові орієнтири. Запроваджуючи комплекс дизайн-засобів можливо здійснювати швидкі у часі та радикальні за формотворенням реконструкції фасадів. В наш час загострилася відповідальність дизайнерів щодо створення естетично ціннісних поліхромних об'єктів, інтегрованих у міське середовище українських мегаполісів. В сучасній дизайн-освіті запроваджуються новітні освітньо-професійні програми, які мають сформувати у студентів професійні компетенції і концептуальне мислення.

Список використаних джерел

- [1]. Ефимов А. В. Колористика города. – М.: Стройиздат, 1990. – 272 с.: ил. – ISBN 5-274-00736-8.
- [2]. Литвинцева Г. Ю. Гиперреальность в эпоху постмодерна [Электронный ресурс] / Г. Ю. Литвинцева // Вестник СПбГУКИ, 2011, июнь. – С. 43–53. – Режим доступа: <http://www.giperrealnost-v-epohu-postmoderna>. - Заголовок: Vestnik_7.indd.
- [3]. Раудсепп М. Среда как место поведения (Школа экологической психологии Роджера Баркера) // Человек в социальной и физической среде. – Таллинн, 1983. – С. 143–165.
- [4]. Сошинский А. И. Комплекс средств дизайна в формировании предметно-пространственной среды торговых комплексов [Текст] / А. И. Сошинский // Искусство и культура, №2 (18), 2015. – Витебск: Витеб. гос. ун-т им. П.М. Машерова. – С. 39–44.
- [5]. Трегуб Н. Е. Цветовая культура в архитектурном средообразовании // Взаимовлияние культур Востока и Запада. Трансформации в архитектуре / «Международный сборник научных трудов архитектурного факультета». – Иркутск: Изд-во ИГТУ, 1997. – 207 с. – С. 109–115.
- [6]. Трегуб Н. Е. Урбанистическая и видеоэкологическая ценность цветоформальных композиций // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті: Зб. наук. праць вузів худож.-буд. профілю України і Росії / Під заг. ред. Н. Є. Трегуб. – Х.: ХХІІІ, 1999, № 2–3. – С. 41–47.
- [7]. Трегуб Н. Є. Кількісна оцінка формоутворюючої дії кольору в об'єктах архітектури і дизайну // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті: Зб. наук. праць вищих навчальних закладів художньо-будівельного профілю України і Росії / Під заг. ред. Н. Є. Трегуб. – Х.: ХДАДМ. – 2003, вип. № 3-4 – 2004, вип. № 1-2. – С. 211–214.
- [8]. Филлин В. А. Видеоэкология. – М.: ТАСС-Реклама, 1997. – 317 с.



Цивільна безпека
(охорона праці, техногенна безпека)

Civil Safety
(Occupational Safety, Technogenic Safety)

О. Бабаджанова (Львів, УКРАЇНА)

СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПОЖЕЖ

*Кафедра цивільного захисту та комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, вул. Клепарівська 35, e-mail: olha.bab.52@ukr.net*

В Україні відбувається реформування місцевого самоврядування та децентралізація влади, що передбачають передачу більшості повноважень і ресурсів на рівень територіальних громад. Відповідно до вимог чинного законодавства має бути побудована проста і логічна система місцевого самоврядування, здатна забезпечити комфортне та безпечне життя громадян.

Питання місцевого самоврядування, зокрема організації діяльності об'єднаних територіальних громад зараз широко обговорюються. На сьогодні в Україні утворено близько 995 об'єднаних територіальних громад, що свідчить про розвиток децентралізації в Україні. Становлення заходів цивільного захисту у об'єднаних територіальних громадах є запорукою підвищення рівня захисту населення, а також їх самостійних дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

На законодавчому рівні основні положення реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі життєдіяльності визначає Кодекс цивільного захисту [1], згідно з яким кожен має право на захист свого життя та здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха. Держава, як гарант цього права, створює систему цивільного захисту, яка має за мету захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного і військового характеру.

Зміни, що відбуваються в державі у зв'язку з децентралізацією влади, реформуванням системи безпеки і оборони держави, передачею окремих повноважень щодо організації та забезпечення пожежогасіння та реагування на надзвичайні ситуації від державних органів до органів місцевого самоврядування, зумовлюють необхідність реформування органів влади, які відповідають за безпеку.

Як зазначено в Стратегії реформування Державної служби з надзвичайних ситуацій, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України [2] – існуюча система пожежної безпеки не дає змоги в повному обсязі виконувати покладені на Службу завдання з реалізації державної політики у сфері цивільного захисту, забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності населення, його захисту від надзвичайних ситуацій, пожеж та інших небезпечних подій. Тому запропоновано покладення на органи місцевого самоврядування повноважень із забезпечення пожежної безпеки населених пунктів і територій; визначення необхідної кількості пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах, їх чисельності, місць дислокації з урахуванням часу прибуття до місця виклику (10 хвилин у місті та 20 хвилин у сільській місцевості), фінансово-економічного обґрунтування їх створення і утримання; формування структурних

підрозділів (або призначення окремих посадових осіб) з питань цивільного захисту в складі виконавчих органів об'єднаних територіальних громад. У Стратегії реформування значна увага приділяється формуванню добровільної пожежної охорони з урахуванням досвіду країн – членів Європейського Союзу.

Як свідчать дані [3] в більшості країн добровільні пожежні за чисельністю перевищують професійних рятувальників. Європейська система функціонування пожежної охорони базується на пожежних підрозділах місцевих органів влади та добровільних протипожежних формуваннях під їх керівництвом.

Таблиця

Чисельність пожежних служб в країнах світу і їх відношення до кількості населення

№ з\п	Країна	Кількість добровольців	Професійні пожежні - рятувальники	Відношення кількості пожежних до кількості населення
1.	Австрія	334 751	2 419	3,96
2.	Франція	197 556	36 461	0,48
3.	Польща	476 453	29 775	1,86
4.	Чехія	83 679	6 443	3,45
5.	Німеччина	1 055 255	27 603	1,35
6.	Японія	161 204	859 995	0,82
7.	США	373 600	682 600	0,36
8.	Хорватія	3 425	57 138	1,41
9.	Канада	26 000	126 650	0,4
10.	Україна	5 900	36 800	0,1

Як видно з таблиці, існує дефіцит кількості пожежних в Україні, що, на нашу думку, може бути виправлено за рахунок створення громадами місцевих пожежно-рятувальних підрозділів та розвитку руху добровільних пожежних.

З метою підвищення рівня безпеки на території об'єднаних територіальних громад, а також своєчасного реагування на надзвичайні ситуації та пожежі, надання допомоги з ліквідації їх наслідків необхідно утворювати добровільні пожежно-рятувальні підрозділи. Створення в ОТГ добровільних пожежно-рятувальних підрозділів з метою об'єднання зусиль громадян (непрофесіоналів) для боротьби з аваріями та пожежами в населених пунктах, які знаходяться на їх території, створять достатньо ефективну систему безпеки. Їх необхідно створювати з урахуванням можливих ризиків, стану доріг, чисельності населення таким чином, щоб прибуття до місця виклику від місця їх дислокації становило не більше ніж 20 хвилин.

Реалізація Стратегії сприятиме забезпеченню створення ефективної сучасної європейської системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж.

Список використаних джерел

- [1]. Кодекс цивільного захисту України : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
- [2]. Розпорядження КМУ від 25 січня 2017 р. № 61-р "Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій". Урядовий кур'єр від 04.02.2017 – № 22.
- [3]. Міжнародна асоціація пожежно-рятувальних служб СТИФ: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ctif.org/news/world-fire-statistics-issue>.

О. Вахула, І. Солоха (Львів, УКРАЇНА)

ВІДХОДИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ЦИНКУВАННЯ СТАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ В ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ПОРИСТОГО ЗАПОВНЮВАЧА

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка»,
79013, вул. С.Бандери,12, електронна пошта: orest_diser@ukr.net*

Перспективним шляхом економії матеріальних ресурсів і розширення сировинної бази у виробництві пористих заповнювачів є використання залізовмісних відходів промисловості – шлаків ТЕС, піритних недопалків, залізовмісних гальванічних шлаків. Використання даних відходів дозволяє покращити екологічну ситуацію в місцях їх складування. Актуальним є дослідження можливості використання відходів гальванічного цинкування сталей, які містять сполуки заліза і цинку – для одержання пористого заповнювача. Важливим завданням утилізації відходів є розробка оптимального складу маси – сировинної шихти для одержання силікатних матеріалів і виробів із заданими властивостями[1].

В даній роботі досліджена можливість використання для виробництва пористого заповнювача відходів гальванічного цинкування сталей, які утворюються під час процесу електрохімічного цинкування віконних сталей.

Використання спеціального обладнання для очищення стічних вод гальванічної лінії цинкування дозволяє суттєво зменшити негативний вплив на довкілля. Одержана в процесі оброблення стічних вод пастоподібна маса червоного кольору має вологість 65 %, насипну густину – 1180 кг/м³. За даними електронно-мікроскопічних досліджень відходи гальванічного цинкування сталей є полідисперсним матеріалом, який містить частинки розміром від 0,2 до 50 мкм.

Для вивчення фізико-хімічних процесів, які протікають в гальванічному шламі під час нагрівання, проведено комплексний термічний та рентгенофазовий аналізи проб гальванічного шламу. Аналіз кривих DTA, DTG і TG шламу проводили за допомогою дериватографа Q-1500 із швидкістю нагрівання 10 град/хв у діапазоні температур 293...1773 К. Термічний аналіз шламу вказує на наявність ендотермічного ефекту за 463К, обумовленого виділенням адсорбованої вологи із відповідною втратою маси. Значний екзотермічний ефект за температури 754К є наслідком протікання фазового переходу метастабільної фази $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ в термодинамічно стабільну фазу тригонального $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ [2].

В основу проведеного дослідження поставлено завдання – створити масу для одержання пористого заповнювача, в якій введення нових компонентів забезпечило б зміну співвідношення в масі легкотопких і важкотопких оксидів SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , ZnO і Cr_2O_3 , що дозволить створити умови для утворення під час випалу нових кристалічних фаз і дасть можливість підвищити міцність. Поставлене завдання вирішується тим, що маси для одержання пористого заповнювача, що містять глинисту сировину, відходи гальванічного цинкування сталей, золу ТЕС та органічну добавку за такого співвідношення компонентів, мас. %:

зола ТЕС	12-16
відходи гальванічного цинкування сталевих деталей	8-12
органічна добавка	0,5-2
глиниста сировина	решта

Введення відходів гальванічного цинкування сталевих деталей і золи ТЕС дозволить за рахунок насичення аморфної фази оксидами SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , ZnO і Cr_2O_3 інтенсифікувати кристалізацію муліту, шпінелі та підвищити міцність на стиск пористого заповнювача. Утворення під час випалу рідкої фази оптимальної в'язкості забезпечує також зменшення відкритої пористості та відповідно також веде до підвищення міцності пористого заповнювача. Склади мас і властивості пористого заповнювача наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Склади мас і властивості пористого заповнювача

Номер маси	Склад маси, мас. %				Властивості пористого заповнювача	
	глиниста сировина	зола ТЕС	відходи гальванічного цинкування	органічна добавка	міцність при стиску, МПа	середня густина, кг/м^3
№1	79,5	12	8	1,5	1,74	375
№2	77,0	13	9		2,08	370
№3	74,5	14	10		2,14	360
№4	71,0	16	12		2,21	355
№5	65,5	18	14		деформація гранул	

Наявність органічної складової, яка вигорає за підвищених температур та в широкому інтервалі температур, а також підвищеного вмісту легкоплавких оксидів сприяє утворенню рідкої фази за нижчих температур і значному газоутворенню.

Подрібнені відходи гальванічного цинкування сталевих деталей (залишок 5...8 мас.% на ситі №008) змішували з глинистою сировиною, золою ТЕС і органічною добавкою (табл., приклад №1-5), затворяли водою до нормальної формувальної вологості. Пластичним способом формували гранули, висушували до повітряно-сухого стану та піддавали термообробці за температури 350°C на протязі 20 хв. з подальшим спучуванням за температури 1150°C протягом 7 хв. Отриманий пористий заповнювач оптимальних складів №2...№4 характеризується підвищеною міцністю на стиск 2,08...2,21 МПа, середньою густиною $355...370 \text{ кг/м}^3$. Випробування керамзитового гравію проводили за діючим стандартом.

Список використаних джерел

- [1]. Вахула О.М. Рекуперація твердих відходів у виробництві силікатних матеріалів // О.М. Вахула, І.В. Луцюк, І.В. Солоха // Навчальний посібник. – Львів: "Растр-7", 2018. – С.92.
- [2]. Вахула О.М., Позняк І.В., Солоха І.В., Пона М.Г., Боровець З.І. Відходи гальванічного цинкування сталевих деталей в технології отримання кольорових полив // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2013. – № 3. – С.45-48.

В. Васійчук¹, О. Бабаджанова², Н. Яворський¹ (Львів, УКРАЇНА)

ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЙ НА НАФТОБАЗАХ

¹*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка, 79013 м. Львів, вул. Ст. Бандери, 12, e-mail: vasiytchouk@gmail.com.*

²*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 79013 м. Львів, вул. Клепарівська 35, e-mail: olha.bab.52@ukr.net.*

Об'єкти господарської діяльності де в обігу є нафтопродукти характеризуються підвищеною пожежною та вибухо-пожежною небезпекою. Наслідки аварій на них можуть бути масштабними. Як приклад можна привести пожежу, яка виникла 8 червня 2015 року на нафтобазі «БРСМ-Нафта» у Васильківському районі Київської області. Під час гасіння пожежі стався потужний вибух, пожежа охопила всі 17 резервуарів з паливом. Виникла загроза поширення на сусідні об'єкти. Внаслідок катастрофи загинуло 5 осіб (з них троє – рятувальники), 18 осіб постраждали. Державна комісія з техногенно-екологічної небезпеки визначила небезпечну зону радіусом 10 км від епіцентру пожежі.

Складам нафти й нафтопродуктів притаманна низка специфічних ознак, які вказують на можливість виникнення пожеж, вибухів з руйнуванням і загибеллю людей:

- підвищена пожежонебезпека за рахунок значних викидів парів навіть під час експлуатації у звичайних режимах;
- близьке спільне розташування різних типів джерел підвищеної небезпеки;
- велика швидкість поширення аварійної ситуації, потенціал швидкого розповсюдження вогню і вибухів у всіх напрямках, велика руйнівна здатність.

Викиди вуглеводнів на складах нафти й нафтопродуктів відбуваються внаслідок випаровування, витоків газів або рідин. Перші два види вважаються найнебезпечнішими, так як вони вже перебувають у газоподібному стані й легко спалахують. Витоки рідин відносно легко локалізуються, керовані та, найголовніше, менш схильні до миттєвого займання. Причинами викидів можуть бути зовнішня або внутрішня корозія, внутрішня ерозія, знос обладнання, металургійні дефекти, помилки операторів, пошкодження. Підвищена загазованість території резервуарних парків сприяє виникненню пожеж від різних джерел запалювання.

До основних екологічних властивостей вуглеводневих палив можна віднести: токсичність, канцерогенність, біоаккумуляція, випаровуваність, а також властивості, пов'язані з безпосередньою небезпекою для живих організмів та навколишнього природного середовища (вогне- та вибухонебезпека, нестабільність при зберіганні, транспортуванні та використанні палив).

Для зберігання нафти та нафтопродуктів в усьому світі використовуються у великій кількості різні типи резервуарів, як підземні так і наземні. Усі вони становлять небезпеку для навколишнього середовища через можливі розливи та випаровування нафтопродуктів. Наприклад, паливні підземні сховища в Сполучених Штатах складають приблизно 3 мільйони одиниць, і за експертними оцінками близько 10% з них можуть мати витоки. Найбільш поширені причини витоків пов'язані зі

структурними недоліками, головним чином, результатом невідповідного встановлення резервуарів та корозії їх внутрішньої та/або зовнішньої обшивки. У Бразилії основною причиною витоків палива вважається корозія резервуарів, оскільки більшість з них не мають захисної зовнішньої обшивки та використовуються більше 20 років [1].

В разі аварійного розливу нафтопродуктів можливі такі види шкоди навколишньому середовищу: забруднення ґрунту та поверхневих вод; забруднення атмосфери парами і продуктами горіння нафтопродуктів; тепловий вплив пожежі на тварин і рослинність, вторинні джерела впливу на навколишнє середовище.

У більшості резервуарів зберігають бензин, який складається з більш ніж 70 вуглеводнів, включаючи аліфатичні вуглеводні, такі як пентан та бутан, а також ароматичні вуглеводні, такі як бензол, толуол та ксилол. В умовах витoku ці продукти можуть забруднювати ґрунт і підземні води, або в нестабільній формі в атмосфері вони можуть становити ризик для навколишнього середовища.

Через дію мораторію на перевірки суб'єктів господарювання багато підприємств не дотримуються вимог законодавства, що зумовлює виникнення аварійних ситуацій та забруднення довкілля. Аварія, яка сталася на нафтобазі «БРСМ-нафта» є прямим наслідком злочинної бездіяльності, що призвела до людських жертв та забруднення території.

Внаслідок аварії відбулося значне забруднення довкілля нафтою та продуктами її горіння. За даними експертів Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України, розлив нафтопродуктів становив близько 240 тон (90 т – у ґрунт, 150 т – у водойми). Разом з димовими газами в атмосферному повітрі опинилися бензапірен, сірчистий і сірчаний ангідриди, оксид вуглецю (IV), оксиди азоту, газоподібні й тверді продукти неповного згоряння палива, сполуки ванадію, солі натрію та ін. Ароматичний вуглеводень бензапірен, який утворюється під час згоряння вуглеводневого палива, є дуже потужним канцерогеном та мутагеном, тому дим від пожежі на нафтобазі був надзвичайно токсичним. Діоксид сірки, або сірчистий ангідрид, є особливо шкідливим для зелених насаджень та лісів, оскільки наслідком його дії є хлороз (пожовтіння або знебарвлення листя) і карликовість [2].

19 червня 2015 року експерти Всеукраїнської екологічної ліги виїхали на місце пожежі, щоб оцінити масштаби забруднення довкілля нафтопродуктами. Було встановлено, що ґрунт на території нафтобазі виявився просоченим нафтою на глибину від 20 до 45 см. Крім того, нафта потрапила у прилеглі водойми, вкривши їх щільною плівкою. Працівники Української лабораторії якості й безпеки продукції АПК взяли на аналіз проби ґрунту, води та продуктів харчування як з місця аварії, так і з розташованих поряд населених пунктів для визначення вмісту небезпечних речовин. Було встановлено, що концентрації бензапірену, поліароматичних вуглеводнів та сірки перевищували норми від 4 до 26 разів у різних місцях [2].

Список використаних джерел

- [1]. А.В. Чугай *Оцінка впливу експлуатації автозаправних станцій на навколишнє природне середовище* \ *Вестник ХНАДУ*, Вып. 71, 2015. - С. 97 -102.
- [2]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/forumy-konferentsii-kruhli-stoly-seminary/ekolohichni-viiny/item/914-pozhezha-na-naftobazi-brsm-nafta-prychyny-ta-naslidky>.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, e-mail: nvytrykush@ukr.net

З технічним прогресом вплив господарської діяльності людини на навколишнє природне середовище стає все більш руйнівним, тому основними причинами техногенних аварій надалі залишаються:

- постійне зростання антропогенного впливу на навколишнє природне середовище;
- потенційно небезпечні виробництва та застарілі технології;
- високі показники зносу основних виробничих фондів та низькі темпи модернізації виробництва;
- незадовільне дотримання вимог безпеки та низька технологічна дисципліна на виробництвах,
- ігнорування вимог пожежної безпеки та інших норм і стандартів у промисловості, будівництві, комунальному господарстві, транспорті та інших галузях народного господарства.

На сьогодні як для області, так і для країни, залишається важливим питання створення та функціонування системи моніторингу та прогнозування надзвичайних ситуацій, що дозволить аналізувати та систематизувати ризики, а також збирати інформацію з метою підвищення рівня готовності суспільства протистояти небезпекам.

Аналіз природних та техногенних загроз, розроблення обґрунтованих превентивних заходів, спрямованих на відвернення небезпек є невід'ємною складовою забезпечення безпеки життєдіяльності людства на сучасному етапі розвитку.

Згідно розрахунків міжнародних експертів, витрати на заходи із запобігання стихійних лих на порядок менші у порівнянні з необхідними витратами для ліквідації заподіяної шкоди.

Основними етапами аналізу і прогнозування ризиків надзвичайних ситуацій є:

- виявлення та ідентифікація можливих джерел надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру;
- оцінка частоти виникнення стихійних лих, аварій, природних і техногенних катастроф;
- прогнозування можливих наслідків впливу уражальних чинників надзвичайних ситуацій на населення і територію;
- забезпечення силами порятунку і засобами для ліквідації прогнозованих надзвичайних ситуацій [1].

Оскільки готовність тієї чи іншої території чи суспільства протистояти надзвичайним ситуаціям залежить від типу будівництва, політики щодо запобігання та захисту, а також щільності та рівня урбанізації населення, то ступінь захисту території

краще оцінювати на місцевому рівні. Доцільним є оцінювати захищеність території та готовність суспільства протистояти небезпекам в масштабах однієї адміністративної одиниці (міста, району, області чи регіону). З метою визначення ступеня захищеності та оцінки небезпек Львівської області, була зібрана інформація, необхідна для розрахунків [2].

Коефіцієнт захищеності від стихійних лих і катастроф розраховувався за формулою:

$$Vo = \frac{(GDP+Pj+T+C+W+L+K)}{(Pr+CHD+E)},$$

де GDP - коефіцієнт ВВП в області на душу населення;

Pj - частка працездатного населення;

T - телекомунікаційний коефіцієнт;

C - транспортний коефіцієнт;

W - коефіцієнт військових ресурсів;

L - коефіцієнт очікуваної тривалості життя;

K - коефіцієнт грамотності;

Pr - частка населення, що знаходиться за межею бідності;

CHD - коефіцієнт дитячої смертності;

E - коефіцієнт напруженості екологічних проблем.

Розрахований коефіцієнт захищеності від небезпек для Львівської області становить 2,4 і знаходиться в межах розрахованого для України значення (1,9 – 2,9). Шкала коефіцієнта захищеності від небезпек за [3] знаходиться в межах від 0,5 до 17. Зважаючи на те, що чим більше значення коефіцієнта, тим є більшою готовність тієї чи іншої території і суспільства протистояти надзвичайним ситуаціям і швидше відновлюватись після катастрофи, то Львівська область як і Україна відноситься до територій з низьким ступенем захищеності.

Із наведених вище оцінок Львівська область відноситься до територій з низьким ступенем захищеності. Вирішення проблеми ступеня захищеності від небезпек вимагає значних інвестиційних, організаційно-економічних, технічних та інших ресурсів. Виконання запровадженої з 2016 року програми цивільного захисту населення і територій Львівської області від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, сприятиме підвищенню готовності області протистояти впливу небезпек та ефективно ліквідувати наслідки.

Список використаних джерел

- [1]. Меньшиков В.В., Швыряев А.А., Захарова Т.В. Анализ риска при систематическом загрязнении атмосферного воздуха опасными химическими веществами. Учебное пособие. – М.: Изд-во Химич. фак. Моск. ун-та, 2003.
- [2]. Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. National Research Council (US) Committee on the Institutional Means for Assessment of Risks to Public Health. Washington (DC) 1983.
- [3]. Кузьмин С. Б. Мировые оценки риска природопользования // Проблемы современной науки и образования / Problems of modern science and education - 2015 - № 10 (40) – с. 1-4.

О. Дацько, С. Шаповал, Н. Витрикуш, А. Романів, Н. Параняк (Львів, УКРАЇНА)

ЕНЕРГООЩАДНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК ВИКОНАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, e-mail: dasko_lr@ukr.net

У нове тисячоліття людство увійшло з концепцією сталого розвитку, що означає забезпечення потреб нинішнього покоління без шкоди для майбутнього покоління. Виконання даної концепції передбачає досягнення певних цілей, які конкретизовані у програмах розвитку як людства в цілому, так і окремих держав. Ці глобальні цілі та завдання були затверджені на Саміті зі сталого розвитку у Нью-Йорку у 2015 році, а у 2016 році конкретизовані для України [1].

Серед найважливіших цілей для України першочерговими є: № 1 «Подолання бідності», № 8 «Гідна праця та економічне зростання» та № 11 «Сталий розвиток міст та спільнот». Зростання економіки держави для забезпечення гідного рівня життя кожної людини пов'язане із зростанням темпів споживання енергії. В умовах гібридної, в тому числі, енергетичної війни з Росією, для України принципово важливими є енергетична незалежність, впровадження новітніх рішень у галузі енергетики, архітектури та будівництва. Це можливо досягти розвиваючи ціль № 7 «Доступна та чиста енергія».

Сьогодні в світі відбуваються зміни у способах формування енергетичної позиції країн: надається пріоритет підвищенню енергоефективності та використанню відновлюваних та альтернативних джерел енергії. Впровадження цих заходів є однією із прерогатив тотального формування світової енергетики. В Європі з 2010 р. діє Директива про енергетичну ефективність будівель № 2010/31 / EU (EPBD), відповідно до якої з 2021 р. всі нові будівлі (адміністративні - з 2019 р.) повинні будуватися як будівлі з «майже нульовим споживанням енергії» (nearly zero energy buildings), а до 2050 р. весь фонд будівель в Європі повинен відповідати цим критеріям. В основі Директиви закладена концепція «пасивного будинку»: мінімізація потреб в енергії для систем опалення і кондиціонування повітря, використання енергії, отриманої з відновлюваних джерел. У Німеччині з 2002 р. нові та модернізовані будинки обов'язково повинні мати енергетичний сертифікат. Такі будинки повинні бути компактними, герметичними, мати стіни підвищеної теплоізоляції і теплопровідності з коефіцієнтом менше $0,15 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \text{ К})$, без мостів холоду; орієнтованими на південь з можливістю застосування енергії сонця для тепло- та енергопостачання, використовувати ґрунтові теплообмінники для обігріву повітря, рекуператори тепла з високим рівнем повернення тепла та теплові насоси для гарячого водопостачання та опалення.

Енергетична незалежність України залежить від багатьох чинників, серед них пріоритетними є розосередження джерел енергопостачання, спорудження енергоощадних об'єктів, використання відновлювальних джерел енергії. Тому при будівництві нових та реконструкції старих будівель потрібно впроваджувати

інноваційні технології енергозбереження. Для України важливо інтенсифікувати процеси з розвитку енергоефективного будівництва та збільшення частки альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної, яка на території України має значний потенціал. Сьогодні щораз частіше розглядають енергоефективне архітектурне будівництво в комплексі із системами сонячного теплопостачання, наприклад, використання відновлюваної енергії стосовно скляної та сонячної архітектури. У випадку малоповерхових будинків, необхідна площа для розміщення геліоколекторів на їхньому покритті може бути достатньою, проте у випадку будинків середньої і високої поверховості ця площа може не відповідати потребам. З огляду на світові тенденції в архітектурі будівель, зокрема США, Китаю, ОАЕ, доцільно шукати нові технологічні рішення використання систем сонячного теплопостачання з урахуванням плями та архітектури забудови. Пляма забудови, зокрема ущільнення забудови, допомагає зменшити питомі тепловтрати будинку. Наприклад будівлі, що мають внутрішній простір, є більш енергоощадними. Окремо варто звернути увагу на застосування систем сонячного теплопостачання, елементи яких інтегровані в конструкції зовнішніх огорожень.

У роботах [2-4] були запропоновані і досліджені конструкції геліоколекторів, які можуть бути інтегровані у зовнішні огороження будівель, наприклад, у стіну чи покрівлю. Таким чином, використовуючи площу огорожень під колектор, можна заощадити енергію, необхідну для потреб систем опалення і кондиціонування повітря, створити комфортні умови для праці чи житла, при цьому не споживаючи традиційні види палива, а отримувати енергію від сонця. Цей новий напрям розробки енергоощадних комбінованих систем сонячного теплопостачання із елементами, що інтегровані в конструкції зовнішніх огорожень будівель та споруд, дозволить досягнути європейських норм енергетичної ефективності будівель і заощадить природні ресурси для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

- [1]. Цілі сталого розвитку в Україні. - Режим доступу: <http://sdg.org.ua/ua/sdgs-and-governments>
- [2]. О.С. Дацько, С.П. Шаповал, А.С. Романів, Н.М. Параняк. Впровадження альтернативних джерел енергії в житловому секторі. // *Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування: Збірник матеріалів 4-го Міжнародного конгресу (м. Львів, 21-23 вересня 2016 р.)* - Львів : Національний університет "Львівська політехніка". – С. 76.
- [3]. *Shapoval Stepan, Zhelykh Vasyl, Kapalo Peter, Venhryn Iryna, Dacko Oleksandra. System of heat supply 'ad hoc' with solar wall // Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture. – 2018. – Т. 35, з. 65, № 4. – S. 49–56.*
- [4]. Пона О.М., Мисак Й.С., Дацько О.С., Шаповал С.П. Ефективність використання сонячного колектора суміщеного з покрівлю будинку в системі сонячного теплопостачання. // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Теорія і практика будівництва. – 2016. – № 844. – С. 164-168.*

О. Ізмайлова¹, Г. Красовська², К. Красовська² (Київ, УКРАЇНА)

БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ З ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

¹*Київський національний університет будівництва і архітектури,
03680 Київ, Повітрофлотський просп., 31, e-mail: olga.v.izmailova@gmail.com*

²*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
01033 Київ, вул. Володимирська, 60, e-mail: annavkrasovska@gmail.com*

Швидкий розвиток науково-технічного прогресу, впровадження новітніх технологій та матеріалів, зміна кліматичних умов, наявність природних та терористичних загроз, на жаль, не зменшують ризики техногенної небезпеки, а тільки збільшують вірогідність виникнення техногенних катастроф. Засоби масової інформації, звіти та огляди міжнародних організацій, експертних груп та страхових компаній акцентують увагу на те, що за останнє десятиліття посилюється вплив загроз природного та техногенного характеру на економічний та соціальний розвиток країн світу і визначають ситуацію техногенної безпеки як таку, що погіршується. Незважаючи на постійне вдосконалення заходів та методологічних підходів забезпечення техногенної безпеки, у світі час від часу виникають техногенні аварії різного масштабу. Обсяги природних та техногенних катастроф розподілені нерівномірно серед країн світу. Розвинені країни постійно вдосконалюють механізми передбачення, раннього виявлення надзвичайних ситуацій, оповіщення та захисту в разі їх виникнення на потенційно-небезпечних об'єктах і об'єктах підвищеної небезпеки. Згідно інформації міжнародної консалтингової компанії MsKinsey обробка результатів опитування респондентів – керівників та провідних фахівців відповідних структур – показує, яке важливе місце вони приділяють дотриманню сучасних вимог техногенної безпеки. Так 14% респондентів на питання, наскільки важливе місце вони відводять застосуванню інноваційних продуктів для розвитку систем, відмітили їх найвищий пріоритет, 51% – визначили його місце серед трьох найбільш пріоритетних задач, 30% – з десяти найбільш пріоритетних [6]. Це пояснює значне зростання альтернативних пропозицій інноваційних рішень в різних напрямках техногенної безпеки. Діє міжнародний конкурс «Кращий інноваційний продукт» (MIPS) [1], на якому розглядаються різні варіанти найбільш цікавих та передових заходів забезпечення безпеки, аналізується їх якість, новина та можливості. Щорічно надходить десятки заявок від виробників щодо експертної оцінки якості продукту, в результаті якої тільки до 15% технічних засобів рекомендовані до успішного застосування на об'єктах різного ступеня важливості.

Удосконаленню системи техногенної безпеки приділяється значна увага в Україні. У відповідності з прийнятою Стратегією сталого розвитку «Україна 2020», що схвалена Указом Президента України від 12 січня 2015 р., загострено проблему техногенної безпеки та визначено актуальність створення та застосування креативних інноваційних рішень техногенної безпеки. Техногенна безпека стає однією з вагових складових компонентів інформаційних систем проектування, управління та

експлуатації об'єктів, що характеризується значним зростанням альтернативних пропозицій інноваційних рішень в різних напрямках: охоронна сигналізація, системи контролю і управління доступом, системи охоронного телебачення, інтегровані системи безпеки тощо.

Однією з найважливіших умов впливового удосконалення і розвитку системи техногенної безпеки є успішне розв'язання задачі оперативного, багатофакторного, професійного і досконалого аналізу, порівняння, оцінки і прийняття обґрунтованих інноваційних рішень для їх подальшої реалізації. Якісне розв'язання цієї задачі потребує врахування цілої низки особливостей, а саме можливості розгляду рішень на основі кількісних та якісних властивостей різного напрямку: фінансового, економічного, часового, ресурсного, науково-технічного, екологічного, ефективності та надійності захисту, міри готовності розробок до комерціалізації, конкурентоспроможності тощо. При цьому в кожній реальній ситуації оцінки рішень треба мати можливість враховувати такі фактори як цілі застосування рішення, що розглядається; ієрархічний рівень об'єкту техногенної безпеки (міжнародні чи національні системи безпеки, системи регіонального рівня, галузеві системи, системи безпеки окремого будівельного об'єкта тощо); доступні або бажані умови функціонування; міра визначеності та доступності даних; тип і складність об'єкта захисту; вимоги до бажаного рівня техногенної безпеки; діючі законодавчі, економічні, фінансові, екологічні умови застосування та існуючі внутрішні та зовнішні обмеження.. На сьогоднішній день одним з найбільш перспективних засобів у вирішенні задач такого класу, що потребують аналізу великої кількості даних різного ступеню визначеності; ґрунтування на методах експертного оцінювання, що надають можливість поєднання як об'єктивних знань фахівця, так і його суб'єктивного ставлення до об'єкту оцінювання, використання його інтуїції, досвіду і знань; оптимізації технологій розгляду рішень на базі різноаспектних моделей та методів є системи підтримки прийняття рішень (СППР).

Був розроблений базовий **сценарій** СППР [2,4,5,6], що орієнтований на прийняття рішень на галузевому та об'єктному рівні ієрархії, в якому визначені функції задачі та технологія їх реалізації, моделі та методи оцінки рішень, особливості їх взаємозв'язку, послідовності застосування, існуючі сховища та потоки даних, сукупність та правила систематизації та нормалізації значень критеріїв оцінювання; правила, підходи, моделі та методи формування груп експертів і обробки результатів їх опитування тощо.

Дослідна експлуатація цього сценарію в рамках постановки та комп'ютерній реалізації задачі аналізу, оцінки і прийняття рішень по вибору варіантів побудови сучасних автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення в разі їх виникнення на потенційно-небезпечних об'єктах і об'єктах підвищеної небезпеки в будівництві або їх окремих технологічних та технічних рішень була проведена сумісно з ТОВ «Інтеграл - Комплекс». Її результати дозволили визначити актуальні вимоги та напрями подальшого розвитку можливостей, достовірності та ефективності роботи базового сценарію. Одним з найбільш суттєвих напрямів його розвитку є систематизація підходів та інструментарію подання структури критеріїв, їх значень в умовах різного ступеню деталізації, визначеності та

доступності даних, в потребі прогнозування очікуваних результатів застосування, домінуючого впливу «людського фактору» в прийнятті рішень. Робота в цьому напрямі визначила доцільність проведення багатофакторного аналізу та встановлення класифікаційних ознак угруповання критеріїв, що визначає в подальшому шляхи удосконалення моделей та методів представлення значень критеріїв. Класифікаційні ознаки визначають їх змістовний напрям, ієрархічний рівень, ступінь визначеності даних, рівень деталізації, інформаційні джерела та інше.

При класифікації критеріїв з точки зору їх **змістовного напрямку** враховуються фактори, які, на думку експерта, суттєво впливають на ефективність результатів, наприклад: критерії, що пов'язані зі стратегією розвитку техногенної безпеки; науково-технічні критерії; виробничі критерії; маркетингові критерії; фінансові критерії.

З точки зору **міри визначеності** даних передбачаються три класифікаційні групи критеріїв. Для кожної класифікаційної групи визначаються джерела інформації, моделі встановлення їх значень. До **критеріїв першої групи** віднесена множина кількісних критеріїв, що мають відповідні одиниці вимірювання. Міра визначеності даних – детермінована або стохастична. Наприклад: вартість, термін експлуатації, обсяг потреб в додаткових приміщеннях. Джерела оцінки - документація ранніх етапів розробки (технічні пропозиції, ТЕО, бізнес-плани, ескізні проекти, накопичені статистичні дані тощо).

До **критеріїв другої групи** віднесена множина якісних (латентних) [4] критеріїв. Особливість визначення - значення критеріїв цієї групи не можуть безпосередньо бути вимірними чи обчисленими, наприклад: техногенна надійність, ефективність пожежогасіння, відсутність проблем з утилізацією та регенерації, рівень термічної стабільності при пожежогасінні, рівень безпеки для людей.

До **критеріїв третьої групи** віднесена множина якісних (латентних) критеріїв, що визначаються з урахуванням умов невизначеності та ризику.

Джерелом інформації для встановлення значень критеріїв другої та третьої групи є експерти – фахівці цієї галузі. Важіль ефективності експертного оцінювання – базування на професійності, інформованості, інтуїції, інтелекті експертів. Наприклад, при оцінці експертом такого якісного критерію як майбутня конкурентна спроможність техногенної розробки йому необхідно передбачати комплекс факторів впливу, напрям та суттєвість їх впливу (динаміка зростання вимог до можливостей подібних розробок, очікувані ринкові умови реалізації, рівень досягнень «конкурентів» при розробці альтернативних інноваційних розробок тощо). Важелем підвищення достовірності результатів експертного оцінювання є залучення широкої групи спеціалістів, маючих вагомий досвід роботи в галузі. Передбачена можливість підвищення вагомості оцінок професіоналів найбільш високого рівня. З цією метою вводиться поняття рейтингу експертів. Ці оцінки не мають розголошення, їх введення, корегування і ознайомлення з ними проводиться тільки на основі санкціонованого доступу з встановленням правил формування та вимог до кількісного та професійного складу груп експертів, з врахуванням при обробці результатів опитування рейтингу експерта в визначеній галузі, з оцінкою міри погодженості думок експертів і шляхів її підвищення.

З точки зору **рівня деталізації** комплексна оцінка інноваційних рішень потребує згортання всіх локальних значень по кожному критерію в єдине. Проведені

дослідження наочно демонструють, що успішне розв'язання цієї задачі потребує проведення ієрархічного аналізу та декомпозиції критеріїв різного напрямку. Це обґрунтовує необхідність врахування порівняльної вагомості як окремого критерію, так і їх угруповань, що базується на застосуванні формалізованих шляхів представлення, як числових, так і якісних (латентних) критеріїв в умовах різного ступеню визначеності даних. Авторами пропонується в якості концептуальної та методологічної основи комплексної оцінки інноваційних рішень закласти положення системного аналізу ієрархічних структур (МАІ) та теорії нечітких множин [3, 7]. Можливості МАІ та теорії нечітких множин цілком відповідають визначеним умовам підвищення достовірності та ефективності оцінки інноваційного рішень техногенної безпеки та забезпечують наукову та експериментально підтверджену обґрунтованість прийняття рішень при багатьох критеріях.

Список використаних джерел

- [1]. Ганина В. Конкурс «Лучший инновационный продукт» - знак качества для избранных // *F+S Технология безопасности и противопожарной защиты*. 2009. №6 (42). С.80.
- [2]. Горгураки В.Ф. Измайлова О.В. Сценарій розв'язання задачі комплексної оцінки техногенних рішень в будівництві // *НДІБВ, Міжвідомчий науково-технічний збірник «Будівельне виробництво», вип..52. Київ, 2010. С.55-61.*
- [3]. Заславський В. А., Стрижак Г. О. Моніторинг транзакцій у платіжній системі з використанням теорії нечітких множин // *НАУКОВІ ЗАПИСКИ. Том 86. Комп'ютерні науки. Київ, 2008. С. 35-39.*
- [4]. Измайлова О.В., Красовська Г.В. Підхід до побудови відкритої бази моделей СППР по оцінці інвестиційних проектів техногенної безпеки // *Управління розвитком складних систем. Київ, 2018. вип. №33. С.118-124.*
- [5]. Модели и методы оценки инновационных проектов техногенной безопасности в строительстве / Измайлова О.В., Красовская Г.В., Доманецкая И.Н., Федусенко Е.В. // *Сборник с докладами от междунациона научна конференция «Икономиката в променяция мс свят: национални, регионални и глобални измерения».* Болгария, Варна, 2015. Т. 3. С.124-130.
- [6]. Підхід до побудови інформаційної основи системи підтримки прийняття рішень (СППР) по комплексній оцінці інноваційних проектів техногенної безпеки в будівництві / Измайлова О.В., Красовська Г.В., Белявін Д.О., Поліщук А.О., Красовська К.К.. // *Управління розвитком складних систем. Київ, 2018. Вип. №33. С. 118-124*
- [7]. Саати Т. *Принятие решений. Метод анализа иерархий.* – М.: Радио и связи, 1993. 320с.

S. Kachan , O. Nahurskyy, V. Vasiychuk , O. Matskiv (Lviv, UKRAINE)

PROBLEMATIC ISSUES OF CIVIL PROTECTION OF UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES

*Institute of Sustainable Development, Lviv Polytechnic National University,
S. Bandery St., 12, Lviv, 79013, e-mail: sikach@gmail.com*

Acceptable living conditions of a person are largely based on the provision of appropriate conditions for the safety of his stay in the environment. Therefore, one of the main measures to reform the administrative and territorial structure of the country is to build a system of protection of the population and territories from emergencies, which is able to ensure human security [1].

It should be noted that in the civil protection systems of the European Union countries local authorities play an important role in preventive and rescue work . In the area of emergency prevention and response, great attention is paid to planning and supporting the ongoing preparedness of local rescue services and units. Municipalities, through the management of civil protection services, work to predict possible accidents, catastrophes and natural disasters, prepare people for emergency response, and account for local resources that can be used to solve emerging problems. They also organize ongoing monitoring of the situation in order to identify threats in a timely manner and take prompt measures to prevent their development. However, in the case of large-scale emergencies, local authorities are given extraordinary powers. Voluntary and various charitable organizations, which are available in almost all cities, are also involved in helping the affected population. The civil protection systems of the EU countries differ, but they share the basic goals and principles - prevention, fight against consequences and recovery after emergencies, regardless of the reasons for their emergence in order to protect the inalienable rights and freedoms of citizens, their property, democratic system of the state. and market fundamentals of the economy. In the EU Member States, quite powerful and effective systems of civil protection and their financial and resource support are in place, capable of protecting the populations and territories of their states from emergencies of various nature. Experience in the operation and construction of a system of governance that can be beneficial to our country and will contribute to improving the effectiveness and efficiency of civil protection services in times of peace and war [2]. Thus, the main problems can be outlined:

1. The models of civil protection of the countries differ, but they share common fundamental goals and principles - prevention, fight against consequences and recovery after anthropogenic, natural and man-made disasters, regardless of their causes for the protection of rights and rights. citizens' freedoms, their property, the democratic structure of the state and the market principles of the economy.
2. One of the most important issues in the organization of civil protection in foreign countries is the interaction of civil protection authorities and the armed forces, especially the ground forces.
3. Local authorities play an important role in preventative and rescue work.

4. An important element of civil protection in many countries is the availability of specialized rescue organizations and units that are targeted primarily for action abroad.

5. It should also be noted that in the system of emergency response measures implemented in developed countries of the world, training of rescue services specialists is a significant part.

Therefore, building a modern and effective civil protection system in Ukraine requires additional organizational and practical measures to address specific issues, including:

a) Improvement of the civil protection sphere should not be limited to the reform of the State Emergency Service of Ukraine. In parallel it is necessary to carry out development of infrastructure, cities and settlements with removal of critical industries outside settlements, decommissioning of obsolete and hazardous industries and their alternative replacement, restoration of ecological balance, reclamation of contaminated lands, etc.

b) The priority of the civil protection system in modern conditions should be given not to liquidation but to forecasting, monitoring and, if possible, emergency prevention.

c) Comprehensive techniques should be developed for the collection, processing, transmission and analysis of information on the likelihood and occurrence of emergencies in the Unified State Civil Protection System, as well as high technical support for such works. Since, at present, monitoring and forecasting of emergencies in Ukraine are carried out only at the level of regional, sectoral or other independent systems, not integrated into a single information and analytical complex, the national system of monitoring the sources of emergencies and their forecasting in the country has not been created.

d) The legislation on organization of alerting and informing the state authorities and the population of Ukraine about the threat and emergencies needs to be improved and clarified. At the legislative level, the structure of public administration bodies is defined, but the information support system, as a separate component in legislative acts, is not defined. Therefore, the component of civil protection should not be the elements of information security, but the system of information and analytical support of civil protection of Ukraine.

e) The material and technical base of the notification and information system is in poor condition and needs to be re-equipped with modern technologies. In the light of foreign experience, in our opinion, it should be possible to create opportunities and conditions to provide technical assistance from the state and business to the united territorial communities to create an effective and high-tech notification system at the local level.

f) The technical re-equipment of the formations and units of the Civil Protection Service is still an urgent issue to ensure the functioning of civil protection. Also available in the emergency rescue and fire and rescue units are the equipment and response equipment, which require the equipment of modern means of communication. Taking into account the legislation of Ukraine, in particular the Law of Ukraine "On the basics of national security of Ukraine", it would be appropriate to create a modern European rescue service that meets high international standards and will be able to eliminate any emergency in a timely and reliable manner. Special attention should also be paid to the training of these services.

g) Given the foreign experience, as well as the decentralization of power and the unification of territorial communities in Ukraine, it is necessary to adopt the necessary legislative and regulatory acts to ensure the effective planning, coordination and control of the implementation of civil protection measures at the level of all territorial communities.

In order to improve public administration of civil protection, it is necessary to amend the Code of Civil Protection, specifying the work of the units of territorial subsystems of the Unified State Civil Protection System in peacetime and during a special period. The implementation of the SES Reform Strategy [3] was planned to be implemented in three phases during 2017-2020. In the first phase (2017) it was envisaged preparing proposals for amending the laws on:

- regulatory regulation of the issue of state supervision (control) in the field of fire and technogenic safety through mandatory conduct routine inspections of only high-risk economic entities and government agencies, and the introduction of medium- and low-risk civil liability insurance against damage that may be caused to third parties or their property.

- the implementation of Directive 2012/18 / EC of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major accidents involving dangerous substances (SEVESO III), in particular as regards the definition of criteria for state control of high-risk objects;

- transfer of property complexes of state fire-rescue units and other property of the State Emergency Service from the state to the municipal property;

- determination of the required number of fire and rescue units (fire units) of local and voluntary fire protection in the united territorial communities, their number, locations based on the time of arrival to the place of call (10 minutes in the city and 20 minutes in the countryside), economic substantiation of their creation and maintenance;

- formation of voluntary movement in the field of civil protection.

In the second stage (2018) it was envisaged:

- reorganization of the civil defense forces of the SES;

- providing methodological and practical assistance to local self-government bodies on the formation of fire and rescue units (fire units) of local and voluntary fire protection in the united territorial communities, taking into account the time of arrival of 10 minutes in the city and to the most remote settlement in rural areas not more than 20 minutes the moment of the notification of the occurrence of a fire or emergency;

- equipping fire and rescue equipment and special equipment of existing fire and rescue units (fire units) of local and voluntary fire protection in the united territorial communities by their consent, including at the expense of surplus property and equipment of SES, implementation of local, state and international guards programs;

- integration of the SESA into the system of state market surveillance authorities with the assignment to the powers of the SESA to carry out market surveillance in respect of civil, fire protection and pyrotechnic articles.

In the third stage (2019-2020):

- optimization of the organizational structure of the SES at the central, regional, territorial and object level:

- introduction of a technogenic and fire safety management system based on a risk-oriented approach and European standards for the assessment and analysis of risks of fire and technogenic safety of economic entities;

- commissioning of aircraft intended for aviation search, rescue, firefighting, transportation and other tasks, taking into account the requirements of international standards, placing them in regions (or adjacent to them) with high risk of emergencies;

- modernization of the system of centralized notification of the population at the central and regional level;

-creation of a notification system at the level of united territorial communities;

It should be noted that none of the measures and methodological recommendations considered mention the development of documentation of the section of the engineering and technical measures of the CC (ITC CC) required by DSTU-N B B.1.1-19: 2013 [4]. The implementation of the CPI section of the Peacetime CP should begin with an analysis of the basic decision of the planning structure of a small town (urban settlement or rural settlement) of a territorial community in accordance with the master plan. In the analysis of the planning structure, emphasis should be placed on identifying its features, namely, ensuring the tasks of rescuing peoples for peacetime by urban development. City planning modeling of hazards in the territory of the ATG from possible emergencies should be carried out according to the order of execution according to DSTU-N B B.1.1-19: 2013.

It is necessary to amend the Civil Protection Code, specifying the work of the EWC in wartime, as well as in the conditions of terrorist acts and armed speeches of gangs, we propose to return to the unification of the SESS governing bodies and the relevant units in the administrations of the regions into unified governing bodies - Civilian Staffs .

The Strategy identified the main problems in the activity of the SES of Ukraine, as well as the ways and ways of their solution in the medium term. However, the Strategy does not fully reflect the complex of measures for the development and modernization of the civil protection system of our country, first of all taking into account the peculiarities of conducting modern military-political conflicts of "hybrid type", as well as the experience of implementing civil protection measures during the anti-terrorist operation on the eastern Ukraine.

The implementation of the Strategy as well as additional accompanying measures will contribute to ensuring:

- an adequate level of security of life of the population, protection of economic entities and territories from the threat of emergencies;

- the creation of an effective, modern European emergency prevention and fire prevention system;

- improvement of the fire response system, emergencies and other dangerous events, reduction of the time of arrival of the fire and rescue units to the call point (up to 10 minutes in the city and up to 20 minutes in the countryside);

- creation of an optimal system of management of the unified state system of civil protection and increase of its functioning efficiency.

References

- [1]. *Strategic planning: solving national security problems: a monograph* / V.P. Gorbulin, A.B. Kachinsky. - Kiev: NISD, 2010. - 288 p.
- [2]. *Code of Civil Protection of Ukraine [Electronic resource]: Law of Ukraine of October 02, 2012 No. 5403-VI*. - Access mode: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
- [3]. *By Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine From January 25, 2017 No. 61-p On Approval of the Strategy for Reforming the Civil Service of Ukraine Emergency Management System*.
- [4]. *DSTU-N B B.1.1-19: 2013 Instruction on the implementation of the section of civil engineering (technical defense) measures in the town planning documentation for peacetime*. URL: <http://zakon.rada.gov.ua>.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКІВ СМІТТЄСПАЛЮВАННЯ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, кафедра цивільної безпеки,
Національний університет «Львівська політехніка»,
79013, вул. С.Бандери, 12, e-mail: oksanakoziy@gmail.com*

Європейський Союз з 2020 року планує перейти до економіки замкнутого циклу, яка є основою стратегії сталого розвитку. Більшість розвинених європейських держав намагається захистити навколишнє середовище та досить ефективно впроваджує сучасні технології переробки та утилізації ТПВ задля забезпечення екологічного благополуччя, охорони довкілля та ресурсозбереження, а деякі з них, навіть, планують найближчим часом повністю припинити захоронення твердих побутових відходів на полігонах. Європейська та світова практика у сфері поводження з твердими побутовими відходами ставить на мету запобігання і зменшення виробництва відходів та їх шкідливого впливу, що, в свою чергу, досягається шляхом вторинного використання відходів за допомогою переробки, повторного використання, використання відходів як джерела енергії.

Уряд України схвалив Національну стратегію управління відходами до 2030 року, яка запроваджує європейські принципи поводження із усіма видами відходів, в тому числі і твердими побутовими. Згідно цієї стратегії, починаючи з цього року, необхідно привести основні базові принципи щодо відходів в Україні у відповідність із принципами директив Європейського союзу. Серед цих принципів економічно обґрунтованим є впровадження технологій для одержання альтернативних видів енергії від утилізації ТПВ.

Спалювання відходів використовується на більш ніж 500 енергетичних об'єктах по всій Європі і в багатьох країнах решти світу, зокрема, в Китаї. В деяких найбільш екологічно безпечних країнах Європи (Данія, Швеція, Норвегія, Фінляндія, Німеччина) більше половини комунальних відходів спалюється. Сучасні сміттєспалювальні установки працюють без проблем навіть в густонаселених районах. З огляду на це найбільш перспективним технічним рішенням утилізації ТПВ для України [1] вважається спалювання (термічне знешкодження), що супроводжується встановленням систем рекуперації тепла, і використання твердих продуктів сміттєспалювання.

Однією з основних проблем при спалюванні ТПВ є те, що заводи не знищують відходів остаточно: шлаки та попел від сміттєспалювання, а це близько 30% початкової маси ТПВ, потрібно знешкоджувати для їх подальшого використання. Через підвищений вміст у шлаку важких металів його досить важко утилізувати. Попереднє сортування відходів зменшує кількість шлаку, але не зменшує його токсичності: він містить залишки таких важких металів як Pb, Cu, Cr, Zn, Cd, які вилугуються в воді при захороненні шлаку на звалищах і, таким чином, можуть потрапити в ґрунт і ґрунтові води. Тому основною проблемою, що гальмує використання шлаку як мінеральної сировини, є їх очищення або детоксикація (вилучення токсичних

залишків). Основними способами детоксикації шлаків сміттєспалювання (перетворення їх на інертний матеріал) є розтоплення шлаку з подальшим гранулюванням розплаву, вилучення катіонів важких металів вилуговуванням з наступною сорбцією активованим вугіллям, введення металомістких шлаків в силікатне скло з утворенням корольків металів в інертному склі тощо [3].

Аналіз хімічного складу шлаку українських сміттєспалювальних заводів показав, що для них характерний значний вміст оксидів кремнію та кальцію. Це свідчить про те, що ці тверді продукти сміттєспалювання можуть використовуватися для виробництва будівельних матеріалів. Найважливішою перевагою таких шлаків є доступна вартість, що дозволяє розглядати продукти спалювання ТПВ як джерело сировини для будівельної галузі. Відомо, що шлак від спалювання ТПВ в Європі використовують при будівництві насипних гребель, доріг, тротуарів, стоянок. Відомі дослідження з використання шлаків сміттєспалювання як заповнювачів для бетонів та гіпсобетонів. Часткова заміна цементу шлаком (до 20 %) в складі шлакоцементних розчинів можлива при підвищенні його основності за рахунок модифікування (введення шлаку в розплав карбонату кальцію).

В НУ «Львівська політехніка» в рамках українсько-французької співпраці проводились дослідження шлаку сміттєспалювального заводу, розташованого поблизу м. Сержі-Понтуаз (Франція), з метою його подальшого використання в будівельній індустрії. Встановлено [4], що шлак має алюмосилікатну основу (до 70%) з домішками металів, золи і солей, частина з яких є розчинними (сульфати і хлориди натрію, калію та кальцію), а також невелику кількість солей важких металів (Pb, Zn, Cd та ін.). В результаті проведеного комплексу досліджень в Технічному університеті м. Сержі-Понтуаз та НУ «Львівська політехніка» була вивчена можливість введення таких шлаків до складу композиційних цементів і як заповнювач до бетонів.

Таким чином, під час будівництва нових і експлуатації існуючих сміттєспалювальних заводів в Україні слід врахувати екологічні проблеми, пов'язані з утворенням твердих продуктів сміттєспалювання. Їх знешкодження можна проводити шляхом вилучення важких металів зі складу шлаку або їх стабілізації для зменшення вилуговування і розчинення в ґрунті. Очищений шлак може бути використаний як мінеральна добавка в композиційних цементах і цементних будівельних розчинах, як заповнювач в бетонах в дорожньому будівництві, як компонент геополімерів для влаштування набережних, дамб та інших гідротехнічних споруд.

Список використаних джерел

- [1]. Крот О.П. Оптимизация процессов термического обезвреживания муниципальных отходов. *Вісник ХНТУ. Інженерні науки. Харків, 2017. № 1. С.25-31.*
- [2]. Козій, О.І., Петрук М.П., Вахула О.М. Термічне знешкодження твердих побутових відходів: європейський досвід. *Комунальне господарство міст. Харків, 2015. № 120(1). С. 122-125.*
- [3]. Козій О.І., Петрук М.П., Витрикуш Н.М. Знешкодження і використання твердих продуктів сміттєспалювання. *Комунальне господарство міст. Харків, 2018. №144. С. 51-56.*
- [4]. 4. Петрук, М.П. *Вирішення проблем утилізації твердих побутових відходів та продуктів їх спалювання. Хімія, технологія речовин та їх застосування. – Львів, 2011. №700. С.275-279.*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, e-mail: tsivilnabezpeka@ukr.net

Невблаганна статистика незаперечно свідчить, що більшої кількості всіх небезпечних подій, нещасних випадків, аварій, професійних захворювань можна було б уникнути, якби працівники, які викликали ці сумні події або не зуміли їм вчасно запобігти, були належним чином навчені й мали професійну компетентність, яка б відповідала складності та небезпеці виконуваної ними роботи.

В основі всієї системи навчання з охорони праці покладено диференціацію видів навчання (за термінами, глибиною, спрямованістю навчання) для різних груп (окремих категорій) працівників на основі вимог до освіти, освітніх цenzів і кваліфікацій з урахуванням потреб виробництва. У такому підході до навчання, зберігаючи загальну типову базу і програму, розмежовані категорії за тривалістю навчання, обсягом наданого матеріалу для того, щоб цей диференційований підхід дозволив охопити всі категорії працівників.

Навчання з охорони праці має деякі особливості, що відрізняють цей предмет від багатьох інших навчальних дисциплін, відповідно особливості має й викладання охорони праці. Тривалість навчання протягом десятків років становить характерну ознаку цього напряму професійної підготовки й складається з формальної, неформальної освіти та освіти інформальної, при цьому більшість часу припадає на неформальну освіту під час професійної діяльності працівників.

Достатньою для більшості працівників, які не беруть участі в управлінні виробничими процесами від імені роботодавця, буде інформованість про можливі небезпеки на роботі, про умови праці на робочому місці, знання прийомів та правил безпеки праці й вміння безпечно працювати, а за необхідності надати собі та іншим постраждалим у виробництві першу долікарську допомогу. Цей наймасовіший (базовий) рівень навчання полягає у проведенні інструктажів з питань охорони праці.

Для посадових осіб роботодавця (лінійних керівників і фахівців, що беруть участь в управлінні) цього виявляється недостатньо. Від них, крім уміння безпечно працювати самому, додатково потрібно, щоб вони могли організувати безпечну працю підлеглих осіб і безпеку виробничої діяльності роботодавця в цілому.

Ще більше вимагається від фахівців з охорони праці, а саме професіоналізм в охороні праці для ефективного вирішення всіх (часто дуже складних) проблем забезпечення охорони праці та безпеки виробництва, з якими постійно на практиці стикаються і працівники, і роботодавець.

Саме підготовкою професіоналів другого та третього рівнів – основних організаторів і відповідальних осіб за безпеку і здоров'я працівників і займаються в установах формальної професійної освіти – професійно-технічних та вищих навчальних закладах.

В Україні порядок проведення навчання з охорони праці регулюється НПАОП

0.00–4.12.05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [1]. Згідно з Положенням вивчення основ охорони праці починається в професійно-технічних та вищих навчальних закладах [1, п. 2.1.] разом із початком професійної підготовки спеціалістів. З цього випливає висновок, що **навчання з охорони праці є складовою частиною фахової підготовки спеціалістів**, що укладається в річище загальноосвітніх тенденцій.

Але останнім часом намітилася тенденція скорочення навчання з цього предмету у закладах формальної професійної освіти. Крім безпосереднього скорочення навчальних годин, практикується об'єднання охорони праці з іншими дисциплінами в одному курсі. Відбувається елементарне об'єднання навчальних предметів, яке не має нічого спільного з таким широко відомим явищем в науці та освіті як **інтеграція** знань. Об'єднувати охорону праці – складову професійної підготовки спеціалістів із дисциплінами, які слід віднести до загальноосвітніх, не виглядає правильним. Ось деякі приклади таких об'єднаних курсів з робочих навчальних програм ЗВО України: «Безпека праці та життєдіяльності», «Основи охорони праці та БЖД», «Охорона праці (безпека життєдіяльності)», «Безпека життєдіяльності (БЖД, основи охорони праці)», «Охорона праці в галузі та цивільний захист», «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці», «Цивільний захист і охорона праці в галузі», і це далеко не все.

Цілком самостійна та самодостатня дисципліна «Охорона праці» становить провідну за сучасними тенденціями складову фахової підготовки спеціалістів. Зниження уваги до якості навчання майбутніх фахівців не відповідає сучасним світовим уявленням про роль охорони праці у трудових відносинах.

Противники вивчення предмету у ЗВО кажуть, що випускники підуть на виробництво і там їх навчать охорони праці. Такі погляди не відповідають сучасним тенденціям і суперечать законодавству України з охорони праці. Випускник ЗВО – фахівець, молодий керівник – зобов'язаний забезпечити здорові та безпечні умови праці для підлеглих в повному обсязі. Він несе за це відповідальність, в тому числі й кримінальну [2]. Такий обов'язок покладається на спеціаліста одночасно з отриманням у своє підпорядкування виробничого персоналу. До такого виду діяльності фахівець має бути підготовлений заздалегідь, до початку виконання своїх виробничих функцій, а саме під час професійного навчання у закладах формальної освіти. Однак, не належно навчений, або зовсім ненавчений, випускник-фахівець, який відповідно до Закону зобов'язаний організувати безпеку персоналу, безпеку робочих місць та технологічних процесів, опиняється в ситуації відсутності у нього необхідних компетенцій з безпеки праці і несе пряму адміністративну та кримінальну відповідальність за порушення чинного законодавства.

Список використаних джерел

- [1]. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», затверджене наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
- [2]. Кримінальний кодекс України. Розділ X «Злочини проти безпеки виробництва» [Електронний ресурс] // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14>.

Г. Корж (Львів, УКРАЇНА)

КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЯК ВИРОБНИЧА НЕОБХІДНІСТЬ

*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, кафедра цивільної безпеки,
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, вул. Ст. Бандери, 12
E-mail: galcorzh@gmail.com*

Інтеграція України в європейське співтовариство та реформування різних сфер людської діяльності вимагає більш відповідального ставлення до збереження здоров'я і життя працівників впродовж трудової діяльності. В сучасному світі зростає значущість проблеми безпеки праці, оскільки науково-технічний прогрес, глобалізація суспільства та його інформатизація породжують нові ризики та небезпеки на робочих місцях. Зокрема в нашій країні спостерігається високий рівень травматизму та професійних захворювань, що свідчать про низьку культуру безпеки в виробничій сфері і необхідні глобальні зміни в сфері безпеки праці на державному рівні.

Станом на сьогодні в Україні триває законотворчий процес з формування державної політики в сфері врегулювання трудових відносин та забезпечення відповідних до норм умов праці, які гарантуються Конституцією України, та підведення їх до європейських стандартів. На зазначених нормативно-правових документах базується формування знань, умінь і навичок, які необхідні для безпечної поведінки працівників у виробничій сфері.

Разом з тим існуючий стан справ свідчить про те, що формування у людей сукупності знань та умінь є недостатнім для забезпечення безпеки. Важливо, щоб безпека стала пріоритетною ціллю та внутрішньою потребою окремої людини, колективу та суспільства в цілому. Цього можна досягнути шляхом формування нового світогляду, системи ідеалів і цінностей, норм і традицій безпечної поведінки, тобто становлення цілісної культури безпеки як елемента загальної культури, що дозволяє реалізувати захисну функцію людей. Ця культура має базуватись на наукових та системних підходах. Встановлені позитивні зміни моделі поведінки щодо професійної безпеки, що відбуваються в процесі професійної підготовки майбутнього фахівця, пов'язані з вихованням культури безпеки праці [3, с. 4].

Науковці дотримуються поглядів, що культура безпеки має стати вищим пріоритетом і внутрішньою потребою кожної людини протягом усього її життя, потребою кожної родини, кожного трудового колективу, всього суспільства, держави, всієї цивілізації. Тому слід прагнути прийняття цих норм дітьми, їхніми батьками, педагогами, що у повсякденному житті відобразиться у відповідних особистісних установках і цінностях [4, с.139].

«Культура безпеки» як поняття вперше було виокремлено Міжнародним агентством з атомної енергії (МАГАТЕ) в 1986 році при розгляді причин і наслідків Чорнобильської аварії. Зазначеним агенством було запропоновано таке визначення: «культура безпеки – це такий набір характеристик і особливостей діяльності організацій та поведінки окремих осіб, який встановлює, що проблемам безпеки

атомних станцій, як таким, що мають вищий пріоритет, приділяється увага, яка визначається їх значущістю». Дійшли висновку, що людський чинник, а саме відсутність культури безпеки, став причиною непоправної трагедії [1, с.17].

Згодом термін «культура безпеки» почали застосовувати до всіх видів людської діяльності, а передовсім до професійної діяльності. Притримуємось думки, що поняття «культура безпеки праці» визначається правом працівника на безпечні і комфортні умови праці, які є результатом спільних зусиль держави, роботодавця і працівника при чіткому дотриманні нормативно-правової бази, що є обов'язковою до виконання.

Культура безпеки праці проявляється через її структурні компоненти як на індивідуальному так і на колективному рівні. Ознаки культури безпеки праці на індивідуальному рівні – це сформований світогляд, вироблені норми поведінки, відповідальне ставлення до свого майбутнього. У формуванні означених критеріїв ключову роль відіграє система освіти. Зокрема професійна підготовка майбутніх фахівців різних галузей передбачає вивчення безпекових дисциплін таких як: «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності», «Професійна та цивільна безпека», що є організованим і цілеспрямованим процесом оволодіння знаннями, уміннями і навичками, необхідними для цілком безпечної професійної діяльності. Адже у підсумку роботодавець разом з професійними компетентностями прагне отримати фахівця без шкідливих звичок, з активною життєвою позицією щодо власної безпеки, свідомим дотриманням безпекових норм на виробництві.

Колективний рівень культури безпеки праці проявляється в формуванні корпоративної культури на підприємстві, де безпека кожного працівника є реальною цінністю підприємства, з пануванням професійної етики, та моралі, а також підготовленості персоналу щодо безпеки. Складовими культури безпеки праці на підприємстві є організаційна культура; культура управління охороною праці; культура профілактики з охорони праці; культура робочого місця; культура взаємних стосунків керівників і підлеглих; культура виробничої та трудової дисципліни – культура ставлення до нормативних вимог, до роботи з нормативно-технічною та організаційно-розпорядчою документацією; культура пропаганди та поширення знань з питань охорони праці [2, с.13].

З впровадженням корпоративної культури безпеки праці на підприємстві значно зменшується кількість нещасних випадків та професійних захворювань, зменшення кількості прогулів та лікарняних, низька плинність кадрів, покращення працездатності та підвищення продуктивності праці.

Неможливо переоцінити значення культури безпеки праці. На будь-якому підприємстві, де культура безпеки становить базову цінність для всіх працівників спостерігається здатність здійснювати професійну діяльність на найвищому рівні. І, підприємства, де ігнорують та порушують норми і правила безпеки, вважають культуру безпеки праці мало значущою, знаходяться в критичному стані і в решті решт лягають важким тягарем на економіку держави та суспільства.

Висновок. Однією з головних умов реалізації фахового потенціалу особистості є невимушене дотримання культури безпеки праці впродовж всієї професійної діяльності. Підприємства, головною метою яких є гарантування безпеки праці їх

працівників, де всі - від роботодавця до рядового працівника становлять найбільшу цінність, мають значний економічний потенціал і є найбільш конкурентоспроможними.

Поняття «культура безпеки праці» — це система норм, правил, цінностей, принципів та обмежень, відносин, які формуються в період всієї професійно діяльності і визначає створення здорових і безпечних умов праці і сприяє організації продуктивної роботи; при цьому кожен працівник має відчуття відповідальності за власну безпеку і безпеку працюючих поруч.

На даний час в Україні існує гостра необхідність перегляду державної політики в сфері безпеки праці. Адже сформованість дійсної культури безпеки праці свідчить про зрілість і розвиненість громадянського суспільства.

Список використаних джерел

- [1]. *Культура безопасности. Доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности.* – Серия изданий по безопасности, № 75-INSAG-4. – Вена: МАГАТЭ, 1991. – 39 с.
- [2]. М.Лисюк /Культура охорони праці на підприємстві // Охорона праці . – К. –2010. – №11. – С.12-13.
- [3]. Скалецький Ю.М. *Проблеми впровадження культури безпеки в Україні* / Ю.М.Скалецький, Д.С.Бірюков, О.О.Мартюшева, Л.Д.Яценко. – К.: НІСД, 2012. - 17 с.
- [4]. Шароватова О.П. *Культура безпеки в умовах сучасності: від переконань особистості до свідомості суспільства* / О.П.Шароватова [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/4382>

М. Кулик* (Івано-Франківськ, УКРАЇНА), **Р. Яцюк**** (Львів, УКРАЇНА),
О. Мельников***(Львів, УКРАЇНА)

ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

**Івано-Франківський НТУ нафти і газу, 76 009, м. Ів-Франківськ,
вул.Карпатська,15, m_p_kulik@ukr.net*

***Національний Університет “Львівська Політехніка”, 79 013, м.Львів,
вул. С.Бандери, 12, rosyatsiuk@gmail.com*

**** ТОВ «Спільне українсько-німецьке підприємство «Графітек»,
м. Львів, вул. Рудненська, 12, e_research@ukr.net*

У рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН (2015р) був ухвалений підсумковий документ “Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030р.”, в якому передбачено 17 цілей з відповідними деталізуючими, для кожної держави, в її національних інтересах. Деякі автори, які є свідками вининення, розвитку, становлення та часткового занепаду інформаційних основ у сфері безпеки хочуть привернути увагу на восьму ціль вищезгаданого документу під назвою “Гідна праця та економічне зростання”. Вона передбачає створення інституційних та фінансових можливостей для самореалізації потенціалу економічно активної частини населення, яка своєю працею створює переважаючу частку сукупного внутрішнього валового продукту.

Інформаційну сферу України, як і будь-якої іншої держави, впливає велика кількість факторів, які потребують систематизації, виділення ключових стримуючих та стимулюючих характеристика, що складає певний ресурс, переважання якого характеризує деякий занепад чи певний прогрес у досягненні інтересів більшості прошарків та соціальних груп суспільства. Вказане абсолютно повністю відноситься також до сфери безпекових дисциплін, основною з яких безпека життєдіяльності. Адже вся сукупність видів людської активності утворює поняття діяльності, а саме цілеспрямована діяльність є ознакою, яка відрізняє людину від всіх інших живих істот.

У 90-і роки минулого століття, завдяки активним діям групи активістів, була створена узагальнена навчальна дисципліна – безпека життєдіяльності (БЖД). По своїй структурі вона включає чотири наступних розділи : теоретичні основи БЖД, природні аспекти БЖД, БЖД в умовах виробництва (охорона праці) та БЖД в умовах надзвичайних ситуацій (цивільний захист).

Стаття 3 “Загальної декларації прав людини”, прийнятою Генеральною Асамблеєю ООН 10 грудня 1948р., називається – ”Кожна людина має право на життя, свободу та особисту недоторканість”. Без знання БЖД неможливо сповна скористатися таким правом.

Найважливішим у БЖД є розділ – теоретичні основи, в якому наведені основні поняття та визначення, що стосуються небезпек, їх класифікації за різними ознаками, визначення кількісних характеристик, приведені основні положення теорії ризику, описані концепція допустимого ризику та методи управління ризиком. Найголовнішим є також системний аналіз безпеки, в основі якого лежать логічні операції та приведені

методичні основи управління безпекою діяльності. Дещо нижче за значимістю є підрозділ з ергономічних основ, в якому серед п'яти видів сумісностей, на сьогоднішній момент слід виділити інформаційну сумісність, не припиняючи решту чотирьох (біофізичну, енергетичну, просторово-антропометричну та техніко-естетичну). Все це підводить нас до ще однієї важливої дисципліни, яка вкрай необхідна для більшості технічних закладів вищої освіти (ЗВО), це – теорія катастроф, яка до того ж не би завадила деяким економічним спеціальностям.

В всіх навчальних дисциплін та предметів лежить інформація, яка останнім часом стає економічно значимим фактором, який зможе посприяти подоланню розриву між Україною та Європейським Союзом у всіх сферах життя.

Інформаційна сфера стає на разі третім етапом розвитку людського суспільства після аграрного та індустріального, результатом діяльності в якій інформ-маційна продукція в системі ” наука – техніка – виробництво – освіта – економіка” повинна швидкими темпами посилюватися.

Кінцевою метою подібної діяльності повинен бути захист населення у середовищі перебування від природи до виробництва, та скерована ця діяльність має бути на захист населення, територій та економіки. Навчання, профілактичний огляд, охорона, знешкодження джерел небезпек чи загроз, функціонування систем контролю, розвідки, прогнозування та інші заходи повинні спрямовуватися на запобігання, попередження, виявлення потенційних небезпек, їх оцінку та локалізацію. Для забезпечення безпеки життєдіяльності населення країни необхідно на основі існуючих комп'ютерних систем і принципово нових систем, що базуються на технології штучного інтелекту, створювати бази даних і знань, розподілені по галузям промисловості, природному середовищу і об'єднані в одну потужну інтелектуальну базу інформаційного забезпечення безпеки населення, працівників та в цілому по державі.

Актуальність проблем безпеки життєдіяльності України замість зростання, як витікає із перспектив її інтеграції до ЄС, набирає сьогодні всезростаючих темпів та спостерігається чітка тенденція по зниженню обсягів обов'язкових тем не тільки БЖД, а і всіх її розділів, включаючи таку дисципліну, як “Охорона праці в галузі”. В сфері безпекових дисциплін, зважаючи на євроінтеграцію, державна політика України повинна тільки посилюватися, як і вимоги до знань контингенту з безпеки життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій воєнного та соціально-політичного характеру, ядерну безпеку в умовах військового територіального конфлікту.

Із аксіоми про потенційну небезпеку діяльності витікає, що людину постійно супроводжують природні, техногенні та антропогенні небезпеки, усунення яких повністю неможливе. У випадку широкого використання сучасних засобів інформаційного забезпечення можна визначити ймовірні зони дії цих небезпек для їх попередження та їх ліквідації з мінімізацією людських та матеріальних втрат. З цією метою дещо раніше (у кінці 20-го століття) в Україні була практика щодо розробки відповідного документа, який називався – план ліквідації та локалізації аварійних ситуацій (ПЛАС). Його складання для потенційно небезпечних об'єктів господарської діяльності була обов'язковою. На наше глибоке переконання подібна розробка не завадила би органам місцевого самоврядування (адміністративним територіальним

одинацям) на випадок, на випадок характерних для територій, на які поширюються їхні повноваження, природних небезпек, типових для окремих регіонів. Такий документ, після відповідного погодження (із структурами ДСНС, Держгірпромнагляду та органами МОЗ України), міг бути корисним для відповідних, в певних рамках самостійних, військових об'єднань МО і МВС України, як доповнення до відповідних статутів.

Очевидно, що для забезпечення безпечної життєдіяльності держави (населення, територій та об'єктів економіки) створювати, на основі існуючих комп'ютерних систем та принципово нових інтелектуальних систем на базі штучного інтелекту, бази знань та даних, а також територіально – пірамідальну мережу диспетчерських пунктів. Така інформаційна база є дуже актуальною на теперішній момент для забезпечення державної безпеки та безпеки громадян.

Загальна система будь-якої безпеки (державної, фінансової, економічної чи екологічної), а особливо системи безпеки життєдіяльності складаються із особистої та колективної(громадської) безпеки людини, що складає базовий сенс поняття безпеки життєдіяльності. Такий сенс поняття ” безпека життєдіяльності” визначається як безпечна взаємодія людини із середовищем проживання, праці та відпочинку, необхідного для відновлення організму, тобто ефективна захищеність прийнятних умов від перевищення допустимого рівня впливу небезпек чи загроз (або негативних факторів) природного, соціального, техногенного чи військового характеру.

В Україні відсутня єдина система контролю, збору, аналізу та накопичення даних щодо інформації про стан довкілля, хоча деякі компоненти існують в окремих регіонах. Без такої системи сталий розвиток територій неможливий, хоча в ряді наукових установ, як видається із аналізу публікацій, є відповідні розробки та спеціалісти, яким під стать комплексне вирішення завдань безпеки життєдіяльності.

Інформаційні технології використовують організовану систему послідовних операцій по збору даних щодо ПНО (потенційно-небезпечних об'єктів), природних катаклізмів на відповідних територіях. Такі елементарні дії з використанням засобів контролю та автоматизації повинні закінчуватися оперативним (короткостроковим) та стратегічним (довгостроковим) прогнозуванням. Результатом остатнього є процес вироблення управлінського рішення.

Створення безпечні умови життєдіяльності населення та працівників на об'єктах господарської діяльності передбачає використання інформаційних технологій для управління причинами виникнення та джерелами небезпек, прогнозуванням та їх оцінкою впливу на певні території, та виявлення часу їх прояву, та розроблення дієвих методів захисту людини і навколишнього природного середовища від небезпек техногенного характеру.

Інформаційні системи та технології моніторингу небезпек мають використовуватися не тільки в управлінні техносферою, а такі і їм подібні системи і технології повинні бути в усіх сферах та областях діяльності людини та держави.

Таким чином, сучасний етап світового розвитку неможливо уявити без інформації та засобів інформатизації, необхідних для управління різними технічними чи соціальними системами, до яких і відносяться системи забезпечення безпекою життєдіяльності, нерозривно пов'язаними із системами інформаційної безпеки.

О. Литвиняк (Львів, УКРАЇНА)

**ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКУСТИЧНО НЕОДНОРІДНИХ
ШАРУВАТИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ
У ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ СПОРУДАХ**

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 м. Львів, вул. С. Бандери, 12, lytvyniak.oksana@gmail.com

Шум є одним із істотних несприятливих факторів, які мають вагомий вплив на здоров'я людини, оскільки він спричиняє зниження працездатності людини, провокує захворювання її органів слуху, ендокринної, нервової та серцево-судинної систем. Більше того, шум оточує людей скрізь – на вулиці, на роботі, вдома, а адаптація людського організму до його впливу практично неможлива [1].

Вагомість впливу шуму на організм людини залежить від багатьох чинників: рівня та характеру шуму, тривалості його впливу на людину та, звичайно, індивідуальних особливостей людини. Наприклад, рівень шуму в діапазоні до 50 дБА не має шкідливого впливу на людей, а довготривалий вплив на людину рівня шуму 65...90 дБА може спровокувати захворювання її нервової системи.

Згідно [2] розрізняють три типи шуму за характером його поширення у приміщенні – повітряний шум (людський голос, музика, телевізор, радіоприймач), ударний шум (падіння предметів на підлогу, кроки по підлозі) та структурний шум (шум, який передається поверхнями конструкцій будівель, незалежно від джерела первинного шуму) [3].

Відповідно, для забезпечення комфортного проживання людей у житлових спорудах та виконання ними своїх професійних обов'язків у громадських будівлях, всі конструкції (стінові та перекриття) повинні мати необхідні звукоізоляційні характеристики для створення у приміщеннях потрібних рівнів звукового тиску.

Варто відзначити, що всі конструкції споруд різного призначення поділяють на акустично однорідні конструкції (конструкції, які складаються здебільшого із одного або декількох шарів, що жорстко з'єднані між собою по всій поверхні, а їх коливання від дії на них звукового тиску відбуваються як суцільного елемента) та акустично неоднорідні конструкції (багатошарові конструкції, що утворені із декількох шарів, які не з'єднані між собою жорстко, а коливання їх від дії звукового тиску відбуваються із різними амплітудами для кожного шару). Більше того, звукоізоляційні характеристики акустично неоднорідних конструкцій є набагато вищими від звукоізоляційних характеристик акустично однорідних конструкцій [4].

Враховуючи акустичні властивості споруд та технологічні заходи для їх отримання, були розроблені новітні акустично неоднорідні шаруваті плити перекриття. Шаруваті плити перекриття утворені із окремих повздовжніх балок (виготовляються здебільшого централізовано на підприємствах будівельної індустрії), які складаються з нижнього шару важкого бетону та просторового арматурного каркасу із стержневої арматури. Верхні частини просторових каркасів кожної повздовжньої балки бетонуються шаром конструкційного безавтоклавного пінобетону на будівельному

майданчику (рис. 1). Верхній шар безавтоклавного пінобетону шаруватої плити перекриття є суцільним для всього перекриття споруди [5].

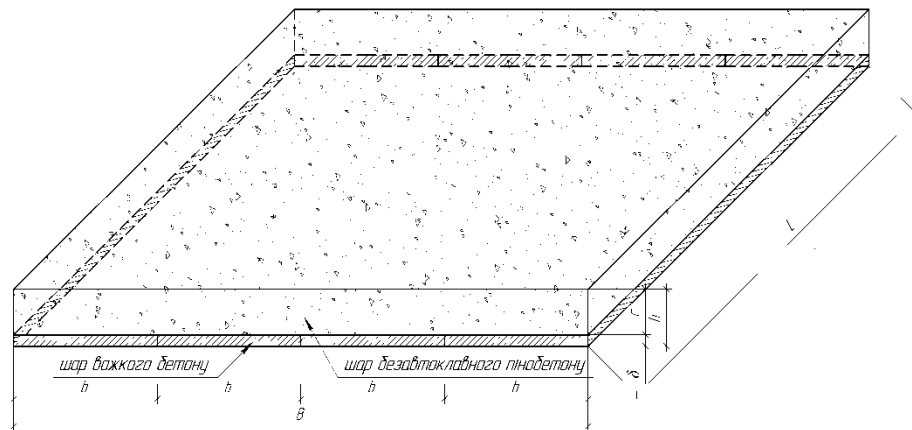


Рис.1. Шарувата плита перекриття:

B – ширина перекриття; L – довжина перекриття; h – висота перекриття;
 b – ширина поперечної балки; δ – висота шару важкого бетону у поперечній балці;
 c – висота шару безавтоклавного пінобетону

Описана конструкція шаруватої плити перекриття має кращі звукоізоляційні характеристики, ніж відомі монолітні залізобетонні плити перекриття, оскільки безавтоклавний пінобетон є відмінним звукоізоляційним матеріалом, який пропускає звукову хвилю (шум) всередину себе та поглинає утворену звукову енергію без передачі цієї звукової енергії у суміщене верхнє (нижнє) приміщення. Було також здійснено моделювання впливу акустичних характеристик використовуваних матеріалів і конструктивних параметрів шаруватих плит перекриття на їх звукоізоляційні властивості.

Встановлено, що використання акустично неоднорідних шаруватих плит перекриття у приміщеннях житлових та громадських споруд дозволить забезпечити необхідні рівні звукового тиску для комфортної життєдіяльності людей.

Список використаних джерел

- [1]. Шумове забруднення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ecologia.com/articles/shumove-zabrudneniya>
- [2]. ДСТУ 2325-93 Шум. Терміни та визначення. - [Чинний з 01.01.1995]. –К.: Державний стандарт України, 1995. - 8с – (Національний стандарт України).
- [3]. Звукоізоляція [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=Звукоізоляція&oldid=24475260>.
- [4]. Буторина М.В. Оценка звукоизоляции ограждающих конструкций / Защита от повышенного шума и вибрации: Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 18-20 марта 2015 г., СПб/ Под ред. Н.И. Иванова; СПб, 2015. – с. 570-579.
- [5]. Демчина Б. Г., Литвиняк О. Я., Верба В. Б., Демчина Х. Б., Половко А. П. Конструкції з безавтоклавного пінобетону : монографія / за ред. Б. Г. Демчини. Львів : Простір-М, 2019. 348 с.

О. Мацьків, В. Васійчук, О. Нагурський, С. Качан (Львів, УКРАЇНА)

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОГО СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ХЛОРОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

*Кафедра цивільної безпеки, Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», Львів, пл. Св. Юра 1,
e-mail: o.olex.ul@gmail.com*

Хлорорганічна галузь є однією з провідних в хімічній промисловості галузей похідних органічних вуглеводнів, оскільки хлорорганічні продукти широко використовуються у різних напрямках народного господарства - електронній, металообробній, фармацевтичній промисловості, виробництві пластичних мас і синтетичних смол, засобів побутової хімії, сільському господарстві та багатьох інших. Зокрема, це такі хлорвмісні мономери як вінілхлорид, епіхлоргідрин, хлоропрен, хлорпарафіни, хлоролефіни, органілхлориди, виробництво яких супроводжується виділенням великої кількості відходів. У світовому масштабі, в процесі синтезу хлорорганічних продуктів, утворюється близько 1,2–1,5 мільйони тонн хлорпохідних органічних відходів (ХОВ) на рік [1]. Найбільші їх кількості виділяються саме на стадії отримання хлороформу, 1,2-дихлоретану (1,2-ДХЕ), вінілхлориду (ВХ), які потрапляють до навколишнього середовища.

Хлорорганічні відходи є надзвичайно токсичними, оскільки приєднання атомів хлору до вуглеводневої основи збільшує розчинність їх у жирових тканинах організму людини, суттєво підвищуючи токсичність цих сполук, а також формує «захисний екран», який надає їм особливої стійкості до впливу хімічних, фізичних та біологічних чинників, викликаючи численні тяжкі захворювання [2]. Зокрема, при спалюванні ХОВ у виробництві 1,2-дихлоретану, крім реакції повного згоряння, відбувається значна кількість побічних процесів, внаслідок яких утворюються речовини, що відносяться до 1-го та 2-го класу небезпеки, зокрема, вільний хлор, фосген, поліхлоровані діоксини та дибензо-п-діоксини, які є дуже небезпечними отрутами. Потрапляючи у довкілля, ці речовини акумулюються в ньому [3].

Особливо важливим є те, що хлорорганічні відходи не мають постійного хімічного складу. На їх склад, переважно, впливає сировина, технологічні параметри процесів та режими роботи устаткування. Для переробки та знешкодження хлорорганічних відходів використовують такі методи як регенерацію, окиснення, термічну утилізацію (спалювання), плазмохімічну переробку, електрокрекінг, гідрування [3]. Оскільки тенденція до збільшення кількості відходів хлорорганічного синтезу в наш час набуває особливого зростання, а обладнання для утилізації їх є достатньо дорогим, хлорорганічні відходи подекуди захоронюють у підземні горизонти [4]. У випадку твердих, нерозчинних у воді, відходів це відбувається у звичайних екранованих камерах. Проте захоронення рідких відходів повинно проводитися в спеціально обладнаних камерах з неперервним контролем їхнього стану. Створення таких полігонів в умовах звичайних ґрунтів є технічно складним завданням і обходиться значно дорожче від термічного знешкодження. Ефективним методом

утилізації хлороорганічних відходів є знешкодження і знищення їх біологічною деградацією [5]. Біологічні методи здатні ефективно очищати повітря, стічні води та ґрунти від забруднення ХОВ в невеликих кількостях, проте вони не здатні вирішити проблему утилізації десятків тисяч тонн концентрованих хлороорганічних відходів і, основне, цінні складові ХОВ при такій очистці втрачаються.

Знешкодження хлороорганічних відходів викликає утруднення саме через їх високу хімічну стійкість і токсичність, а також гострий дефіцит корозійностійких матеріалів та обладнання для монтажу установок утилізації. Тому, затрати на їх знешкодження є значно вищими, ніж при утилізації звичайних органічних відходів. Вартість устаткування для переробки відходів на виробництвах хлороорганічного синтезу в залежності від кількості, властивостей та способу утилізації складає від 5 до 10 % витрат всього виробництва [1].

Найбільш широко як у вітчизняній, так і світовій промисловій практиці застосовується метод термічного знешкодження ХОВ. При спалюванні цих відходів, за певних умов, можна досягнути 100 % повноти їх згоряння з утворенням тільки вуглецю і хлористого водню. Недоліками цього методу є важкі умови експлуатації основного обладнання: печей, котлів-утилізаторів, систем охолодження газів, а також труднощі, пов'язані з отриманням на цих установках концентрованої і вільної від органічних домішок соляної кислоти. Такий спосіб утилізації, поряд з іншими, використовується вже досить давно, але нові праці і патенти, які надходять, показують, що метод термічного знешкодження постійно вдосконалюється [6, 7].

Утилізація хлороорганічних відходів спалюванням застосовується при виробництві вінілхлориду на ТОВ «Карпатнафтохім». Тверді і рідкі ХОВ утворюються на стадіях виробництва 1,2-дихлоретану та вінілхлориду за рахунок неповного протікання основних та побічних процесів, а також через домішки у сировині. Тверді залишки ХОВ, які утворюються за періодичної очистки фільтрів, ректифікаційних колон, теплообмінників, печей піролізу, ємностей та після центрифуги на стадії очистки стічних вод, вивозяться у відвали і захоронюються. Рідкі ХОВ утворюються на стадіях прямого та окисного хлорування етилену і піролізу 1,2-дихлоретану, виділяються на стадіях ректифікації, зневоднення та очистки і складають близько 85 % усіх відходів виробництва. Це складна, багатокомпонентна суміш хлорованих сполук, які неможливо ефективно розділити стадією ректифікації за рахунок утворення азеотропів. Відходи направляються на згоряння, де за температури 800-1250 °С спалюються з подальшою абсорбцією хлористого водню водою, який у вигляді соляної кислоти нейтралізується або надходить на стадію оксихлорування. Загальна кількість утворених ХОВ при максимальній проектній потужності виробництва в 370 тис. тонн ВХ на рік може досягти 9100 т ХОВ. Кількість вказаних відходів не є сталою в часі величиною та безпосередньо залежить від навантаження на устаткування, ритмічності роботи окремих вузлів, якісних показників сировинних потоків та стану основного технологічного обладнання.

При утилізації хлороорганічних відходів спалюванням у виробництві вінілхлориду в процесі експлуатації систем теплообміну спостерігається заростання внутрішніх поверхонь трубок парогенератора нерозчинними сполуками, що призводить до частих зупинок установки спалювання, порушення норм технологічного режиму та

перевитрати енергоресурсів. Останнім часом частота зупинок значно зросла, тому дослідження вмісту нерозчинних сполук в кубових залишках дало б змогу оцінити природу їх утворення, а зменшення їх вмісту скоротило б частоту зупинок установки спалювання.

У дослідженнях використовували кубовий залишок колони ректифікації дихлоретану виробництва вінілхлориду, хімічний склад якого визначали методом газорідинної хроматографії. В результаті проведених досліджень складу нерозчинних сполук у кубових залишках стадії ректифікації дихлоретану перед подачею їх на спалювання встановлено наявність двох сполук: Fe_2O_3 і Fe_3O_4 з переважаючим вмістом фази Fe_3O_4 .

Для вибору ефективного методу зменшення вмісту цих сполук було проаналізовано ряд літературних джерел і визначено, що одним із перспективних методів концентрування і розділення є метод рідинної екстракції, оскільки, за використання відповідного екстрагента, цей спосіб є придатним для виділення майже всіх елементів з різними концентраціями [8].

Показано, що найбільш селективними екстрагуючими реагентами у виділенні мікроелементів є кислотні екстрагенти, тому екстрагування Fe^{3+} здійснювали за допомогою водорозчинних екстрагуючих реагентів - 1-5 % розчинів соляної, азотної, оцтової, сірчаної, щавелевої кислот та етанолу. Дослідження показали, що максимальною розчинність кубового залишку була у соляній та щавелевій кислотах. Встановлено, що найбільш оптимальним співвідношенням фаз кубовий залишок : екстрагент є 1:2,5.

Вивчення залежності швидкості екстракції від концентрації та природи розчинника показали, що із збільшенням концентрації екстрагентів швидкість екстракції змінюється у досить вузькому діапазоні незалежно від природи розчинника, і оптимальною концентрацією розчинника для проведення екстракції і розділення фаз з урахуванням максимального вилучення заліза, є концентрація 1 % як за відношенням до соляної, так і до щавелевої кислот (табл.1).

Таблиця 1

Зміна вмісту заліза в аналізованій пробі за екстракції соляною та щавелевою кислотами

Екстрагент	Послідовність екстракцій	Вміст заліза, % мас.	
		до екстракції	після екстракції
HCl	1	0,0592	0,0386
	2	0,0386	0,0083
	3	0,0083	0,0062
H ₂ C ₂ O ₄	1	0,0592	0,0357
	2	0,0357	0,0051
	3	0,0051	0,0024
	4	0,0024	0,0022

В результаті проведених досліджень встановлено, що за даного співвідношення фаз – кубовий залишок: екстрагент 1:2,5, враховуючи вартість екстрагентів, екстракцією заліза 1 % щавелевою кислотою шляхом трьохразової екстракції, вміст заліза у кубових залишках колони ректифікації виробництва дихлоретану зменшується від 0,0592 до 0,0022 %, що дозволяє збільшити термін експлуатації установки спалювання з 20 днів до двох і більше місяців та покращить техніко-економічні показники виробництва.

Список використаних джерел

- [1]. Мамедов Б.Б. *Переробка промислових хлорвмісних відходів* / Мамедов Б.Б., Баранова Л.А. – Вісник східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля. - № 9. (216) - 2014. – С.121-123.
- [2]. Ранський А.П. *Органічна хімія і екологія: В 2-х частинах. Частина 2. Ароматичні вуглеводні. Функціональні похідні: навчальний посібник* / Ранський А.П. – Вінниця: ВНТУ, 2012. - С. 156-168.
- [3]. Курта С. А. *Хімія і технологія хлорорганічних сполук: монографія* / С. А. Курта. – Івано-Франківськ : Видавництво “Плаї” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2009. – 264 с.
- [4]. Ризнич И. И., Томили А. М. *Результаты опытно-фильтрационных работ по локализации ореола загрязнения подземных вод хлорорганическими отходами* // *Материалы 2-й Республиканской научно-практической конференции “Проблемы захоронения промотходов”* (Саратов, 17–20 сентября, 2001). – Саратов: Научн. книга, 2001. – С. 84.
- [5]. *Эффективная для окружающей среды очистка отходящего воздуха от хлоруглеводородов с помощью биофильтров. Buser M. O Koeffiziente Reinigung von Chlorkohlenwasserstoffen aus Abluft mit Hilfe eines adaptierten BioTricklingfilters* // *Chem. Ing. – Techn.*, 2002, 74, № 5. – С. 632.
- [6]. Патент України № 69061. *Спосіб термічної утилізації суміші високомолекулярних органічних побутових та промислових відходів і установка для його здійснення* / Рудюк М.В., Маркіна Л.М., Коваль О.М. Бюл. № 8. - 2004 р.
- [7]. Патент України № 27700 С2, В09В 3/00, С04В 7/44. *Спосіб спалювання відходів будь-якого походження, що містять токсичні речовини* / Піша Філіп. – Бюл. № 5. – 2000р.
- [8]. Золотов Ю.А. *Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов* / Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. - М.: Наука, 2007. - 320с.

**О. Нагурський, О. Барабаш, Г. Крилова, Н. Нагурський,
С. Качан, В. Васійчук, С. Вічистий (Львів, УКРАЇНА)**

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, oleg.a.nahursky@lpnu.ua

Відповідно до положень Національної доповіді «Цілі Сталого Розвитку: Україна» завданням 2.3. є «забезпечення створення стійких систем виробництва продуктів харчування, що сприяють збереженню екосистем і поступово покращують якість земель та ґрунтів, насамперед за рахунок використання інноваційних технологій». Одним із трьох індикаторів виконання даного завдання є «частка сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом у загальній площі сільськогосподарських угідь України, %» [1]. Важливість даної доповіді як орієнтиру розвитку України до 2030 року закріплено в Указі Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» [2]. Це вказує на подальший розвиток органічного виробництва в Україні. Як і будь-яка господарська діяльність людини, органічне виробництво може чинити негативний вплив на довкілля. Тому у Законі України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» одним із напрямів державної політики у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції є забезпечення екологічної безпеки під час органічного виробництва [3].

Важливою складовою органічного виробництва є землеробство, яке забезпечує органічне рослинництво та виробництво органічних харчових продуктів. У багатьох наукових публікаціях органічне землеробство представляється як форма охорони довкілля та відповідального управління природними ресурсами [4-7]. Основною екологічною перевагою органічного землеробства вважається максимальне наближення технології сільськогосподарського виробництва до природніх процесів у екосистемі. Причиною розвитку органічного виробництва став негативний вплив на середовище та якість продуктів технологій традиційного сільського господарства.

Для зниження тиску цих чинників на довкілля у статті 14, п.2 Закону України [3] прописана заборона застосування синтетичних речовин, у тому числі агрохімікатів, пестицидів. Штучно створена агроекосистема характеризується: низьким видовим різноманіттям автотрофного блоку, часто це може бути монокультура; значним вилученням біомаси, що призводить до порушення кола обігу матерії; високою щільністю особин, що призводить до зростання внутрішньовидової конкуренції, зниженню стійкості до хвороб. Така екосистема є нестійкою і для її існування необхідним є внесення ззовні антропогенної енергії та матерії. Внесення антропогенної енергії та матерії направлене на: усунення конкурентів - боротьба з бур'янами хімічним та механічним методом; захист від хвороб і шкідників; усунення наслідків від вилучення продукції із агроекосистеми – висівання або висаджування; повернення у колообіг біогенних елементів – внесення синтетичних або органічних мінеральних добрив;

покращення едафічних (грунтових) факторів – механічний обробіток ґрунту, поливання. За таким механізмом функціонує сучасне сільськогосподарське виробництво, основною метою якого є досягнення максимальної продуктивності агроєкосистеми. Таке господарювання призвело до виникнення цілої низки екологічних проблем, зокрема забруднення довкілля і продукції залишковими мінеральними добривами, хімічними засобами захисту рослин, деградації ґрунту. Повернення принципів ведення органічного землеробства до рівня природної екосистеми не розглядається, адже це призведе до різкого зниження кількості її продукції із усіма економічними та соціальними наслідками.

Для забезпечення функціонування агроєкосистеми на принципах органічного (екологічного) землеробства дозволяється застосування лише добрив тваринного походження та органічних матеріалів від органічного виробництва [8]. Основним органічним добривом, яке використовується у органічному землеробстві є перегній великої рогатої худоби та курячий послід. У гною різних тварин в середньому міститься (%): води 75, органічної речовини 21, загального азоту 0,5, засвоюваного фосфору 0,25, окису калію 0,6 [9,10]. Для порівняння, нітроамфоска, яка широко застосовується у традиційному сільськогосподарському виробництві вміст елементів мінерального живлення: N:P:K коливається від 15 до 22% [11].

Отже, для забезпечення необхідної кількості мінеральних речовин у ґрунті необхідно вносити в десятки разів більше за масою, а відповідно, і об'ємом органічного добрива. Для підвищення ефективності засвоєння рослинами елементів мінерального живлення у традиційному с/г виробництві застосовують прикореневе живлення, яке передбачає внесення добрив безпосередньо зону кореневої системи рослин. Застосування органічних добрив можливе лише внесенням їх усією площею ріллі. Це призводить до вимивання у нижні горизонти ґрунту легкорозчинних азотних сполук (нітратів), які не можуть бути засвоєні кореневою системою рослин. Виникає загроза забруднення підземних вод нітратами. Отже, актуальним завданням стає ідентифікація екологічно небезпечних компонентів органічного виробництва та розроблення ефективних заходів щодо їх подолання.

Список використаних джерел

- [1]. Цілі Сталого Розвитку: Україна. Національна доповідь 2017. (електронний ресурс http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf)
- [2]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019>
- [3]. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2018, № 36, ст.275
- [4]. Martyna Głodowska, Anna Gałązka Wpływ rolnictwa ekologiczne gonaśrodowisko w koncepcji rozwoju zrównoważonego / *Więś i Rolnictwo* 2017 | nr 2 (175) | 147-165/
- [5]. Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир: «Полісся», 2013. – 492 с.
- [6]. В.М.Якубів. Розвиток органічного землеробства в Україні: екологічний та соціоекономічний ефекти / *Економіка АПК*, 2013, №11. – С.27-32.
- [7]. Сокол Л. М., Стефановська Т. Р., Підліснюк В. В. Екологічне (органічне) землеробство – складова сталого сільського господарства / *Екологічна безпека* 3-4/2008(3-4). – с.102-109.
- [8]. Порядок (детальні правила) органічного № 970 виробництва та обігу органічної продукції. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 23 жовтня 2019 р.
- [9]. Органічні добрива (електронний ресурс https://uk.wikipedia.org/wiki/Органічні_добрива)
- [10]. «За» і «проти» органічних добрив (електронний ресурс <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11810-za-i-proti-orhanichnykh-dobryv.html>)
- [11]. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. М. Городнія. Київ: Арістей, 2004. 488 с.

НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПОДОРОЖАХ КРАЇНАМИ ЄВРОПИ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: pochapska@lp.edu.ua

Розвиток українського суспільства зумовлює налагодження зв'язків з іншими країнами, а також створює нові можливості до пізнання і розуміння представників інших культурних середовищ та соціальних груп. Якщо розглядати подорожі Європою, то вони вважаються одними з найбезпечніших за показниками аварій, природних катаклізмів, за станом охорони здоров'я, політичною стабільністю і загалом низьким рівнем злочинності. [1] Однак доцільно розглянути основні небезпечні фактори, які виникають при подорожах.

І так, основні небезпеки можна згрупувати за такими напрямками:

- природні небезпеки (погодні);
- тероризм;
- крадіжки та шахраї;
- дискримінація (переслідування);
- транспортні небезпеки (аварії).

Розглянемо більш детально кожні.

Природні небезпеки, насамперед, стосуються погодних умов і можливих природних катаклізмів. Так, у Албанії у листопаді 2019 р. стався потужний землетрус, в результаті якого постраждало 150 осіб А в грудні 2019 р. в італійських Аппенінах загинуло 3 альпіністів, а в Альпах снігова лавина накрила групу лижників; в той час як Венецію сильно затопило. Україна страждала від потужних повеней навесні 2019 р, а від буревіїв влітку-восени цього ж року. Тому передбачити конкретні погодні небезпеки можна хіба що опираючись на інформацію метеослужб або пам'ятаючи про сейсмічні зони.

Ще однією небезпекою, яка не залежить від самих мандрівників можна вважати тероризм. На жаль, тероризм є актуальною проблемою для всіх країн, незалежно від економічного розвитку і рівня життя, він може торкнутися представників будь-яких соціальних груп і класів. Так, у 2015 році відбувся сплеск терористичних атак у Європі; це стосувалося Франції, Великобританії, Іспанії та Німеччини. Аналогічне повторилося і у 2019 р. по всьому світі: у січні - у в Колумбії підірвали автомобіль біля поліцейської академії, загинуло кілька десятків людей, а у Найробі стався напад на готель (21 загиблий); у березні - в місті Крайстчерч (Нова Зеландія) стався напад на мечеть, загинуло 49 людей, було кілька десятків поранених; у квітні – у Шрі-Ланці загинуло понад 300 осіб в результаті вибуху; в травні - у Ліоні (Франція) вибухнула бомба, в результаті - 8 перехожих були поранені. Цей перелік можна продовжувати, проте слід пам'ятати, що є країни, міста і конкретні місця, які терористи найчастіше обирають для своїх злочинних дій, а тому проявивши певний інтерес до конкретної країни потенційному подорожуючому треба слідкувати за новинами. [2]

Щодо України, то боротьба з тероризмом належить до першочергових завдань, що торкаються як політики, так і економіки. Про це свідчить Указ президента України №53/2019 «Про Концепцію боротьби з тероризмом в Україні», де відзначена така негативна тенденція: «У Глобальному індексі тероризму, який розробляється для визначення рівня уразливості держав до терористичних загроз, з початком збройної агресії Російської Федерації проти України Україна перемістилася з 51-го (2013 рік) на 21-е місце (2018 рік) серед 163 країн». Однак найбільш небезпечними вважаються зона конфлікту і прилеглі території.

Кишенькові злочини є ще однією проблемою для іноземців і туристів, і як показує статистика [3-4] не залежить від специфіки країн. Однак за останнє десятиліття в перелік країн з високим рівнем злочинності постійно потрапляють Швеція, Іспанія, Франція., при цьому найвищий рівень злочинності за майже за всіма показниками у Швеції, а найнижчий – на Кіпрі і в Румунії.

Крадіжка, безумовно, є проблемою в усіх частинах Європи, і потрібно знати, що причини, насамперед, у попутниках. Також треба бути пильним, якщо хтось запропонує перевезти багаж: він може забрати його взагалі. Кишенькові злочини найбільш активні у натовпі, особливо на залізничних вокзалах та в громадському транспорті в години пік. Звичайно, уникнути крадіжки можна, зрештою це може трапитись з будь-ким і в рідному місті, тому треба бути уважним, не піддаватись на шахрайські ігри і мати з собою (в телефоні) фотокопії документів проїзних документів і кредитних карток – це спростить процедуру звернення в поліцію чи консульство у випадку неприємної події.

У деяких частинах Європи мандрівники африканського, арабського чи просто азійського походження можуть зіткнутися з неприємними установками неособистого походження. Так, у маленьких містечках чи в сільській місцевості мандрівники, колір шкіри яких вирізняє їх від місцевого населення, можуть відчувати небажану увагу.

Проте ставлення до іноземців, що мають ознаки іншої раси чи національності відрізняється і залежить більше від особливостей конкретної країни (а інколи і конкретного міста). Ця проблема менше виражена в Західній Європі, ніж в частинах колишнього Східного блоку. Наприклад, в останні роки в різних частинах Росії спостерігається ціла низка расових мотивів. За даними Die Welt з 2008 року у результаті расистських актів в Російській Федерації в середньому щомісяця було вбито 9 осіб. Лише у 2011 кількість жертв склала 15 осіб. При цьому, неонацистами в більшості є школярі та студенти. Загалом, на думку керівника інформаційно-аналітичного центру «СОВА» Александра Верховського, расизм дуже глибоко вкорінений в російському суспільстві, а тому уряд не зможе вирішити ці проблеми. Для цього, як вважає правозахисник, треба змінити навчальні плани в школах та відкрито визнати мультикультурне обличчя Росії.[5]

Будь-яка подорож на велику відстань безумовно пов'язана з транспортними засобами. І не важливо чи це автомобіль, чи автобус, чи поїзд, чи авіатранспорт, чи морська подорож, події останніх років показують, що кожний з них містить потенційні небезпеки, тому розглянемо більш детально цю проблему.

В Євросоюзі питання безпеки на транспорті займаються відповідні агенції, а саме EASA (European Aviation Safety Agency), ERA (The European Railway Agency) і

EMSA (European Maritime Safety Agency), Road Safety. За даними цих організацій [6], практично у всіх країнах ЄС дотримуються високих стандартів безпеки, які передбачені на законодавчому рівні, а також введені цими організаціями.

Найбезпечнішими вважаються авіаперевезення, оскільки пасажери проходять відповідні контрольні процедури за участю поліції та інших служб, але, на жаль, небезпека може виникнути швидше не через технічний стан транспортного засобу чи низьку кваліфікацію пілотів, а через терористичні дії (про що говорилося вже раніше).

Щодо подорожей автотранспортом, то тут мають значення якість дорожнього покриття, організація перевезення, кваліфікація водія і погодні умови. За статистикою найчастіше транспортні пригоди трапляються через погодні умови, недотримання правил дорожнього руху і організації перевезень. За останні 2 роки в Європі спостерігається влітку аномально висока температура повітря, через це пошкоджується частина дорожнього покриття, яке не розраховане на експлуатацію в таких умовах, тобто виникають ями, горби, або ж дорожнє покриття стає непридатним до експлуатації. Власне це зумовлює ремонтні роботи або ж просто ускладнює рух: в першому випадку – збільшується навантаження на інші дороги, в другому – виникають аварійні ситуації.

Почастішали аварії на трасах міжнародного сполучення легкового транспорту з великогабаритним (фури), при цьому різко зросла смертність. Причиною таких аварій є перевтома водіїв, які тривалий час перебували за кермом або надлишкова кількість вантажу. Випадки небезпечних ситуацій, пов'язаними з морськими перевезеннями, що мають фатальні наслідки не зафіксовані. А залізничний транспорт країн ЄС визнаний одним з найбезпечніших у світі.

Оскільки транспорт має міжнародний характер, важливо забезпечити узгоджений підхід ЄС до стандартів безпеки, що розробляються в ІКАО (для авіаційної безпеки) та ІМО (для морської безпеки). Це доповнюється співпрацею з третіми країнами з питань безпеки транспорту. Європейська Комісія з питань безпеки на всіх видах транспорту консолідує та зміцнює безпеку, працюючи разом з основними міжнародними партнерами, обмінюючись досвідом та передовою практикою.

Підсумовуючи сказане, слід зазначити, що зазначені небезпеки при подорожах можуть бути зведені до мінімуму завдяки пильності громадян з акцентом на роботі прикордонної служби та митниці. Особливої уваги заслуговує посилення безпеки транскордонного транзиту вантажів та заходів боротьби з тероризмом, що передбачає участь представників зацікавлених сторін з різних держав.

Список використаних джерел

- [1]. *World Health Statistics 2019: Monitoring health for the SDGs [Електронний ресурс]* – Режим доступу: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2019/en/
- [2]. Тимчук О.Л. *Злочинність у сучасному світі: кримінологічний аналіз* // Бюлетень Міністерства юстиції України. – 2010 – № 11. – С. 84-91.
- [3]. *Crime and Criminal Justice Report 2018*.
- [4]. *United Criminal Office on Drugs and Crime* – Режим доступу: // <https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/index.html>
- [5]. Режим доступу: // <https://m.tyzhden.ua/post/27859>
- [6]. *Security & Safety*. - Режим доступу: // https://ec.europa.eu/transport/themes/security_en

Р. Солтисік, О. Позняк*, У. Марущак*, В. Гетманова* (Львів, УКРАЇНА)

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА

*Інститут сталого розвитку ім. Чорновола, *Інститут будівництва та інженерних систем,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013, вул. С. Бандери, 12,
e-mail: soltysik111@gmail.com*

Науково-технічний прогрес супроводжується суттєвим антропогенним впливом як на навколишнє середовище так і на суспільство в цілому. Тому перед суспільством постають складні виклики: забезпечення технічного прогресу при збереженні довкілля, раціональне використання природних і людських ресурсів, гармонізація розвитку суспільства і окремого індивідуума, збереження демократії, прав та свобод людини. Вирішення поставлених питань лежить у площині реалізації концепції сталого розвитку. Сталий розвиток – це соціально-економічний розвиток, в якому відбувається процес інтеграції політичної, економічної та соціальної діяльності зі збереження природної рівноваги та довговічності первинних природних процесів з метою гарантування можливості задоволення основних потреб окремих громад чи громадян як сучасного, так і майбутніх поколінь. Стосовно будівельної галузі національної економіки України, в якій споживається майже 50 % природних ресурсів та понад 40 % енергії, стале будівництво означає раціональне та екологічно відповідальне здійснення будівельних інвестицій, включаючи належне та економічно обґрунтоване використання природних ресурсів та енергії для виробництва будівельних матеріалів.

Процес реалізації принципів сталого розвитку в будівництві є частиною глобальних змін в економіці України, спрямованих на значне скорочення споживання енергії та викидів парникових газів і роль будівельної галузі в цьому аспекті сприймається як вирішальна. Одним з пріоритетних елементів політики ЄС і України у цій галузі є підвищення енергоефективності будівель. З прийняттям директиви 2002/91/WE EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) та зміни в Директиві 2010/31/EU, що стосуються енергетичної характеристики будинків, з 2021 року на територіях Європейського Союзу обов'язковою умовою є зведення будинків тільки з дуже низькою потребою в енергії (nZEB). Разом з тим, структура європейського споживання та виробництва в будівництві змінюється, як з точки зору формування екологічної позиції споживачів, так і впровадження екологічно чистих технологій та виробничих процесів. Крім того, сталий розвиток у будівництві поєднує зниження витрат на виробництво, експлуатацію та утилізацію будівлі, що в свою чергу збільшує загальний інвестиційний дохід; зменшення витрати енергії, води, сировини, викидів парникових газів та кількості утворених відходів та турботу про здоров'я, комфорт та безпеку користувачів, а також більшу доступність об'єкту. Будівельні матеріали є важливою категорією в системах екологічної сертифікації (BREEAM, LEED, CSTB, DGNB), які вводяться для раціонального та об'єктивного порівняння інвестицій у будівництво з точки зору їх відповідності ідеї сталого розвитку. Одним з основних

критеріїв сучасних та інноваційних будівельних матеріалів може бути зниження енергоспоживання в процесі їх виробництва при збереженні функціональності. При цьому вони повинні забезпечувати зменшення кількості енергії, яка використовується при будівництві, не знижуючи рівень безпеки та комфорту людей. Найважливішими факторами, що враховуються при оцінці будівельних матеріалів, є склад; довговічність; спосіб одержання; відсутність відходів у процесі видобутку, виробництва та будівництва; вплив на якість повітря в приміщенні, включно з мінімально можливими викидами летких сполук, що негативно впливають на здоров'я чи навколишнє середовище; не піддавати власників будівель шкідливим впливам засобів для очищення та відновлення під час експлуатації; спосіб пакування, найкраще без пакування або із застосуванням багаторазового упакування; доступність, при цьому перевагу отримують місцеві регіональні матеріали, виготовлені в безпосередній близькості, щоб мінімізувати витрати на транспортування до будівельного майданчика; легкість утилізації, з можливістю повторного використання або біологічної деградації; простота використання, без застосування важкого обладнання, що генерує як витрати, так і викиди CO₂ в атмосферу.

Важливим є також енергетичний баланс об'єктів, в якому визначається кількість спожитої енергії протягом усього життєвого циклу будівель, з врахуванням не тільки експлуатаційної енергії, але й необхідної для виробництва матеріалів, які використовуються для будівництва, зведення об'єкту, а також на їхню утилізацію. Сучасні, екологічно чисті будівельні матеріали повинні характеризуватися низькою середньою густиною; хорошими теплоізоляційними властивостями; високою міцністю на стиск; хорошими акустичними та вогнезахисними властивостями; морозостійкістю; стійкістю до корозії та біологічних впливів; низькими вологістю та водопоглинанням; паропроникністю; низькою вартістю; можливістю переробки; повинні виготовлятися з місцевих матеріалів. Ніздрюватий бетон найкраще задовольняє ці вимоги, оскільки відповідно до концепції сталого розвитку його виробництво відбувається з використанням природних матеріалів і відходів промисловості, а доставка та зведення об'єкту відбувається з найменшим можливим використанням важкого обладнання. Крім цього, використання ніздрюватого бетону дозволяє зменшити щонайменше на 30% екологічні відходи порівняно з традиційним бетоном та знизити на 50% викиди парникових газів.

Проведеними дослідженнями з використанням портландцементу ПЦ I-500, відходів промисловості, зокрема золи винесення у якості наповнювача, та дисперсної фібри розроблено неавтоклавні ніздрюваті газобетони, які відповідають класу за міцністю C1,5-C2,0, марці за середньою густиною D600, характеризуються покращеною поровою структурою, що забезпечує підвищені теплоізоляційні характеристики. Модуль пружності таких неавтоклавних газобетонів становить $2,32 \cdot 10^3$ МПа, коефіцієнт Пуассона 0,19; усадочні деформації – до 2,37 мм/м.

Таким чином, широке впровадження газобетону неавтоклавного тверднення, дозволяє підвищити теплозахисні властивості огорожувальних конструкцій, знизити енергоємність виробництва виробів, покращити екологію навколишнього середовища за рахунок зменшення забруднення повітря продуктами згорання палив, що використовуються для отримання теплової енергії.

М. Ташак (Львів, УКРАЇНА)

ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТАХ ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ

Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12, електронна пошта: muroslavatawak@ukr.net

Для України з її унікальним природно-кліматичним потенціалом та багатою історико-культурною спадщиною галузь туризму є перспективною. Однак, сучасні умови характеризуються загостренням соціально-економічних протиріч в державі, посиленням конкуренції. Тому успіх вітчизняних підприємств галузі у забезпеченні високої якості туристських послуг можливий лише за умови врахування існуючих загроз, розробки заходів щодо їх попередження, а отже впровадження в системи управління цих підприємств сучасних ефективних моделей.

Світова практика показує, що задоволеність споживачів туристського продукту залежить від якості використаних ресурсів індустрії туризму та інфраструктури галузі. Причому, клієнти туристських підприємств оцінюють якість обслуговування за рівнем надання послуг як в технічному, так і функціональному аспектах. Останній забезпечити теж складно, адже він передбачає міжособистісні стосунки персоналу підприємств індустрії, а це туроператори, партнери туроператорів (турагенції, турбюро тощо), спеціалізовані підприємства, які задіяні у комплексному туристському обслуговуванні, та клієнтів, стосунки між персоналом перелічених підприємств, які, знову ж таки, можуть впливати на стосунки з клієнтами. Так, непрофесійність роботи керівників спеціалізованих підприємств з обслуговуючим персоналом, порушення його прав, зокрема, на охорону праці, аж ніяк не заохочують до якісного виконання посадових обов'язків, і як наслідок – незадовільна якість послуг.

З огляду на викладене вище, зрозуміло, що у сфері туристського обслуговування важливим є так званий людський фактор, тому на підприємствах галузі особливу увагу слід приділяти управлінню персоналом, його здоров'ю та безпеці. Водночас, в Україні на підприємствах індустрії туризму високими залишаються плінність кадрів та неформальна зайнятість, погіршуються наслідки виробничого травматизму. Ці та інші фактори свідчать про низький рівень відповідальності галузевого бізнесу у сфері праці, зокрема у такій її складовій як безпека праці.

Безпеку праці слід розуміти як захищеність трудової діяльності працівників від перевищеного прийняттого ризику. Як прийнятний приймається ризик, котрий зменшений до такого рівня, що його підприємство може допустити, урахуовуючи власну політику у сфері охорони праці. Викладене стосується професійних ризиків, адже саме професійні ризики трактують як імовірність ушкодження здоров'я працівника в процесі трудової діяльності, яку зумовлено шкідливістю та/чи небезпечністю виробничих і технологічних процесів. Окрім цього, згідно аналізу даних офіційної статистики [1], наявність професійних ризиків (ризиків виробничого травматизму та ризику професійного захворювання) на підприємствах індустрії туризму обумовлена, з одного боку, незабезпеченням законодавства про охорону праці, прав і гарантій, а з іншого – невиконанням норм, правил, стандартів тощо у сфері охорони праці.

То ж напрошується висновок – перевищені прийнятні професійні ризики на підприємствах галузі є доказом низької ефективності заходів з охорони праці, а основною причиною цих ризиків залишається людський фактор. Так, з боку роботодавців – це, в першу чергу, недоліки в організації охорони праці, а саме: відсутність або неякісне проведення інструктажів та навчання з питань охорони праці; недостатній контроль охорони праці; відсутність інструкцій з охорони праці; незадовільна організація та утримання робочих місць; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами тощо. З боку працюючих – це нехтування особистою безпекою у випадках: порушення правил безпечного виконання робіт, трудової та виробничої дисципліни; порушення правил експлуатації обладнання, устаткування, транспортних засобів; використання обладнання, механізмів та інструменту не за призначенням тощо.

З огляду на викладене вище, можемо стверджувати, що створення досконалої системи управління охороною праці на підприємствах індустрії туризму, і перш за все на спеціалізованих підприємствах, про які йшлося вище, сприятиме побудові високо ефективної системи регулювання професійних ризиків, а отже підвищенню рівня безпеки праці. Тому необхідним є впровадження нових підходів до управління у сфері охорони праці з урахуванням світових досягнень.

Як один з дієвих інструментів впливу на регулювання професійних ризиків на підприємствах туристської індустрії слід розглядати імплементацію практик соціально відповідального бізнесу у сфері охорони праці, коли завдання вирішуються усіма працюючими – адміністрацією, посадовими особами і працівниками – за принципом їх обоюдної відповідальності [2]. Дотримання ними вимог, правил у сфері охорони та безпеки праці, які закріплені в межах національного законодавства, вважається базовим рівнем їх соціальної відповідальності. Практику роботодавців щодо, наприклад, добровільних соціальних пільг, раціоналізаторські пропозиції працівників з питань охорони та безпеки праці розглядають як раціональний вибір ними певних зисків і оцінюють як розширений ступінь їх соціальної відповідальності, а от цілком добровільні зобов'язання у сфері охорони праці – як вищий ступінь соціальної відповідальності.

Аналіз офіційних сайтів вітчизняних підприємств індустрії туризму свідчить, що лише у великих національних компаніях цей напрямок корпоративної соціальної відповідальності закріплено у розділі «Охорона праці» колективного договору. Для більшості підприємств галузі рівень їх соціальної відповідальності у сфері охорони праці є меншим, ніж базовий, що є прямою загрозою безпеці праці. Тому, пріоритетом державної політики має стати вдосконалення законодавчої бази, орієнтованої на створення правових засад для стимулювання усіх господарюючих суб'єктів індустрії туризму до втілення передових практик соціальної відповідальності бізнесу у сферу охорони праці та інших управлінських рішень для подолання професійних ризиків.

Список використаних джерел

- [1]. Фонд соціального страхування України : веб-сайт. URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/index> (дата звернення 10.01.2020).
- [2]. Лагута Я. М. Внутрішня корпоративна соціальна відповідальність підприємств. Економіка, бізнес та управління. 2017. Вип. 3 (08). С. 153–157.

М. Токарева, Г. Огар, С. Токарев (Львів, УКРАЇНА)

РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ПОЛІВІНІАЦЕТАТНИХ ДИСПЕРСІЙ, МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИННИМИ ОЛІЯМИ

*Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: Mariia.O.Tokarieva@lpnu.ua*

На сьогоднішній день особлива увага приділена полівінілацетатним (ПВА) дисперсіям, які є одними з найперспективніших для склеювання як звичайної, так і термічно модифікованої деревини, оскільки володіють добрими адгезійними властивостями до деревини, є екологічно безпечними і формують еластичний клейовий шов.

Незважаючи на це, клеї на основі ПВА мають також деякі недоліки. Завдяки високій термопластичності полівінілацетату, клеючі шви, отримані з композиціями на основі ПВА, чутливі до високих температур та характеризуються поганою стійкістю до повзучості при статичному навантаженні. Крім того, наявність полівінілового спирту (ПВС), що використовується як захисний колоїд, в емульсії робить полівінілацетатні дисперсії нестійкими до вологи і води.

Покращення властивостей полівінілацетатних дисперсій, як правило, досягається використанням певних функціональних комономерів на етапі полімеризації емульсії, включаючи солі полівалентних металів, в адгезивну композицію або додавання термореактивних смол, таких як карбамід-формальдегідна, меламін-формальдегіда (МФ) або поліізоціанатів для двокомпонентних систем [1-4].

Клеї для деревини на основі ПВА оцінюються за стандартними тестами для неструктурного застосування і вони класифікуються за стандартом EN-204 [5]. Цей стандарт дозволяє класифікувати деревинні клеї на 4 категорії від D1 до D4. Клеї D1 демонструють хорошу стійкість тільки в сухих умовах; клеї D2 повинні витримувати досить низьку присутність води, наприклад як у кухнях і ванних кімнатах; клеї D3 повинні витримувати контакт з холодною водою, наприклад, для зовнішніх вікон і дверей, меблі кухні і ванної кімнати; клеї D4 придатні для використання в екстремальних умовах(мають демонструвати стійкість до гарячої води).

Клеї вищих класів водостійкості шва (D3 і D4) повинні володіти також термостійкістю відповідно до стандарту WATT 91 (DIN EN 14257). Це параметр, що визначає міцність шва при підвищеній температурі. На сам процес склеювання і якість отриманого з'єднання, окрім виду використовуваної деревини й клею, впливають також такі умови склеювання, як температура, вологість, витрата, зусилля пресування, час відкритої витримки.

Гомополімер вінілацетату може бути використаний для одержання дисперсії, яка відповідає класу D1 або D2. Клеї на основі вінілацетату, структуровані за допомогою отверджувачів та карбамід-формальдегідом належать до класу D3. Тільки фенол-формальдегідні, резорцин-формальдегідні та меламін-формальдегідні смоли, деякі спеціальні 2-компонентні поліуретани і зшиті вінілові адгезиви належать до класу D4 [4]. У деяких дослідженнях використовують рослинні олії (макова, льняна, горіхова)

у вигляді комономерів. Ці природні сполуки в значній мірі були використані як гідроізоляційні агенти, завдяки їх гідрофобності.

В даній роботі, нами було синтезовано низку зразків з різним співвідношенням вихідних мономерів: вінілацетату (ВА), дибутилмалеїнату(ДБМ) та рослинних олій (соняшниковою, кукурудзяною, рициною). Методом ІЧ спектроскопії підтверджено якісний склад одержаних емульсійних полімерів; про наявність в складі латексних плівок рослинних олій свідчать відповідні смуги поглинання в ІЧ спектрах. Встановлено вплив введення рослинних олій на властивості отриманих латексних плівок і продемонстровано ефективність використання рослинних олій для модифікації полівінілацетатних дисперсій. Проведено ряд досліджень для визначення клейових властивостей одержаних адгезивів.

Клейові властивості одержаних латексів визначали наступним чином. На заздалегідь підготовлені дерев'яні бруски наносили одержані латекси і склеювали їх. Площа склеювання між двома брусками становила 1cm^2 . Зразки сохли протягом 7 діб. Потім одержані зразки розривали на розривній машині ІР 5057-50. Для визначення додаткових властивостей модифікованих полівінілацетатних дисперсій до стійкості до вологи, зразки занурювали у воду на 3 години та на 4 доби.

Згідно даних експерименту всі зразки, які сушилися в протягом 7 діб відповідають вимогам стандарту і їх можна віднести до класу D1. Всі ці зразки мають зусилля на розрив більше 10H/mm^2 . Особливу увагу слід звернути на такі зразки: ВА+ДБМ+кукурудзяна олія, ВА+ДБМ+соняшникова олія - під час визначення зусилля клейові шви залишилися цілими, а бруски тріскали. Після перебування зразків 3 години у воді, а потім сушіння протягом 7 діб в нормальних умовах, всі зразки можна віднести до класу D2 по вологостійкості. До класу D3 по вологостійкості можна віднести ВА+ДБМ + рицинова олія.

Можна зробити висновок, що модифікація латексів рослинними оліями позитивно впливає на їх клейові властивості. Модифіковані зразки проявляють більшу стійкість до вологи ніж немодифіковані зразки. Синтезовані зразки показали хороші показники, як адгезиви для склеювання деревини за нормальних умов; всі зразки відповідають класу D2. Кращу стійкість до вологи показали такі зразки: ВА+ДБМ+соняшникова олія, ВА+ ДБМ + рицинова олія, ВА+ДБМ кукурудзяна олія. Останні зразки відповідають класу D3 клеїв за вологостійкістю.

Список використаних джерел

- [1]. H. Tawada, T. Okamoto and T. Kamikaseda, *Koen Yoshishu, Nippon Setchaku Gakkai NenjiTaikai*, 2001, 39, 67.
- [2]. G. Feichtmeier and P. S. Willett: *PCT Int. Appl.*, Patent WO 9967343, 1999.
- [3]. H. Gandert, G. Diehm, M. Leubner, C. Fueger and S. Weinkoetz: *PCT Int. Appl.*, Patent WO2005097931, 2005.
- [4]. L. Qiao, A. J. Eastel, C. J. Bolt, P. K. Coveny and R. A. Franich: *Pigment Resin Technol.*, 2000, 29, 152.
- [5]. P. Ball, W. Bauer, R. Graewe and R. Tangelder, *Ger. Offen.: Patent DE 102004007028*, Publ. Aug.25, 2005.

Т. Червінський¹, Б. Корчак², Р. Прокоп¹ (Львів, УКРАЇНА)

ЗАСТОСУВАННЯ ГІОКАРБАМІДУ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ

¹*Інститут хімії та хімічних технологій, кафедра хімічної технології переробки нафти і газу, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: chervinskijt@gmail.com*

²*Інститут сталого розвитку ім. В. Чорновола, кафедра цивільної безпеки, Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, вул. С. Бандери, 12, e-mail: kor4ak93@gmail.com*

У сучасному світі, нові технології розвиваються стрімким темпом, що, у свою чергу, привело до використання автомобілів у всіх галузях промисловості, а з ними і нафтопродуктів. Саме тому є актуальне питання їх утилізації. Як відомо, паливо у двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ) витрачається для отримання корисної енергії, однак оливи, які використовуються у ДВЗ зазнають зміни експлуатаційних властивостей за рахунок пагубної дії високих температур у камерах згорання, контакту з металевими деталями двигуна, картерними газами й киснем повітря – оливи «старіють». Найбільша частка у загальному споживанні мастильних олив в Україні припадає на моторні (74,1 %) та індустріальні (21,4 %) оливи. З огляду на це, найбільш актуальною є проблема відновлення ресурсу моторних та індустріальних олив [1]. В Україні майже не розвинуті потужності, що використовують новітні технології регенерації відпрацьованих олив, тоді як в розвинутих країнах світу регенерація олив досягає 70%, що дає змогу повертати відпрацьовані оливи у вторинний товарообіг.

Відомо, що виробництва, які пов'язані з нафтопереробкою, є одним із найбільш шкідливих для екології і довкілля. На теренах нашої держави кожного року утворюються мільйони тонн відпрацьованих олив, які складають не менше 50% загальних забруднень нафтопродуктами. За своєю природою відпрацьовані нафтові оливи (ВНО) є достатньо токсичними, мають низький рівень біорозкладу (в межах 10-30%) та являються одним із вагомих джерел забруднення довкілля. Великого пагубного збитку завдає вилів відпрацьованих олив в ґрунти і водойми, які згідно досліджень зарубіжних науковців, перевищує за об'ємом аварійні скиди і виливи нафти при її добуванні, транспортуванні чи переробці. Через це дуже актуальною є проблема часткового або повного відновлення експлуатаційних властивостей ВНО з метою повторного їх використання у різних галузях промисловості.

На сьогоднішній день регенерація відпрацьованих нафтових олив дозволяє повернути до 80% придатних до використання олив і одночасно зменшити їх негативний вплив на довкілля.

Для відновлення властивостей ВНО використовують різноманітні методи, які ґрунтуються на фізичних, хімічних і фізико-хімічних процесах та полягають у видаленні з олив продуктів спрацювання і забруднення [2]. Методи очищення ВНО використовують за певним порядком: механічний (вилучають накопичену воду і тверді забруднення), теплофізичний (атмосферна та вакуумна перегонки), фізико-хімічний

(коагуляція й адсорбція). Якщо ж експлуатаційні показники очищених олив не відповідають нормам, тоді використовують хімічні методи регенерації олив, що, в свою чергу, суттєво збільшує витрати і, відповідно, вартість регенованої оливи. Найбільш розповсюдженим методом хімічної регенерації ВНО є метод з використанням концентрованої сульфатної кислоти або концентрованого лугу з наступним очищенням регенованої оливи відбілюючими глинами (бентонітами) тощо. Однак, при використанні таких методів утворюються агресивні відходи (кислий гудрон), що породжує нову проблему щодо їх утилізації [3]. А тому, виникає завдання щодо створення нових методів регенерації ВНО, які б характеризувались відсутністю, або ж мізерною кількістю відходів після регенерації відпрацьованих нафтових олив.

У роботі вихідними ВНО було використано декілька зразків відпрацьованих нафтових олив. Зразок №1 – суміш відпрацьованих нафтових моторних олив бензинових ДВЗ, відібрана у службах технічного обслуговування автомобілів (СТО); зразок №2 – відпрацьована мінеральна моторна олива марки М-10ДМ для дизельних двигунів, відібрана в СТО; зразок №3 (відпрацьована індустріальна олива марки ІПІ-18) та зразок №4 (відпрацьована трансформаторна олива марки Т-1500) отримані з промислових підприємств. Характеристика ВНО наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика відпрацьованих нафтових олив

Показники якості	ВНО			
	Зразок № 1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Кінематична в'язкість, мм ² /с:				
50°С	59,6	51,65	30,36	9,47
100°С	12	12,22	6,98	2,92
Індекс в'язкості (ІВ)	117	~140	103	-
Кислотне число (КЧ), мг КОН/г	2,3	2,7	1,93	3,14
Вміст води, %	0,06	0,14	0,5	0,5
Температура спалаху у відкритому тиглі, °С	189	215	-	134

Вихідним реагентом процесу регенерації ВНО слугував тіокарбамід марки «хч» вітчизняного виробництва без додаткового очищення.

Процес регенерації ВНО тіокарбамідом здійснювали у тригорлому реакторі з механічним перемішуванням, обладнаному термометром та дозатором для подачі тіокарбаміду, схема установки подана на рис. 1. Після завершення процесу для регенованої нафтової оливи визначали КЧ, кінематичну в'язкість за 50°С й 100°С за стандартними методиками та за отриманими значеннями визначали ІВ [4].

Для розроблення методики регенерації ВНО у присутності тіокарбаміду необхідно було встановити вплив кількості реагента, температури й тривалості процесу на регенерацію деяких експлуатаційних властивостей різних типів ВНО. Для досліджень з вивчення чинників керування процесом використовували ВНО зразок №1.

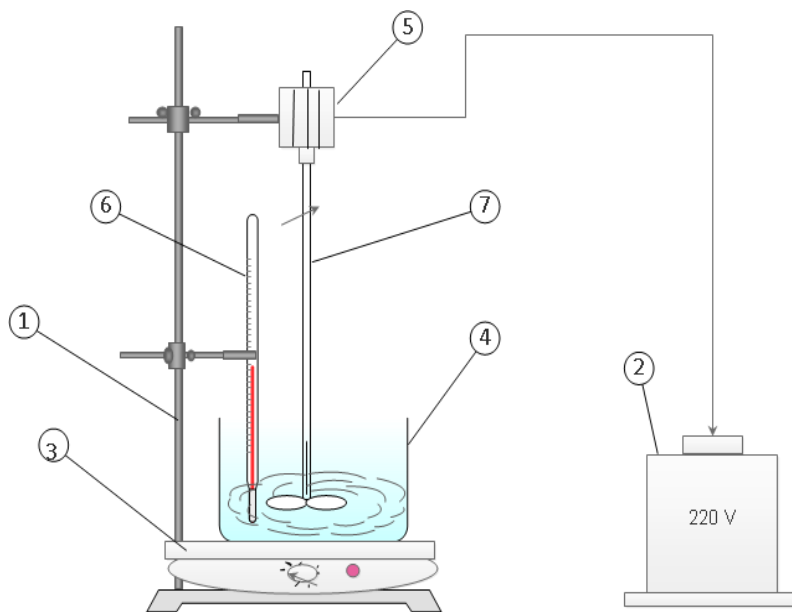


Рис. 1. Лабораторна установка для регенерації ВНО карбамідом:
 1 – штатив; 2 – блок живлення; 3 – електронагрівач; 4 – ємність;
 5 – електродвигун; 6 – термометр; 7 – перемішуючий пристрій

Встановлено, що зі збільшенням кількості тіокарбаміду відбувається зменшення кислотного числа та зростання кінематичної в'язкості й індексу в'язкості олив. Мінімальне значення КЧ може бути досягнуте при використанні 12 % мас. тіокарбаміду.

На основі отриманих результатів проведених досліджень з вивчення впливу температури на перебіг процесу встановлено, що із зростанням температури зменшується значення кислотного числа, кінематичної в'язкості та індексу в'язкості. Найкращі значення експлуатаційних властивостей регенованої нафтової оливи були отримані за 100°C.

Встановлено, що тривалість процесу регенерації ВНО у присутності тіокарбаміду має вагомий вплив на експлуатаційні показники регенованої нафтової оливи. Із зростанням тривалості регенерації спостерігається зменшення значення КЧ, зростання в'язкості та ІВ. Однак, за тривалості понад 60 хв. властивості регенованої оливи змінюються незначно. Тому, оптимальною тривалістю процесу взаємодії ВНО з тіокарбамідом є 60 хв.

За встановлених на основі отриманих результатів проведених досліджень оптимальних умов процесу регенерації ВНО у присутності тіокарбаміду здійснено регенерацію різних за сферою застосування ВНО, властивості яких було подано у таблиці 1.

З отриманих результатів досліджень можемо констатувати, що на здатність відновлення деяких експлуатаційних властивостей має вагомий вплив область використання ВНО. За встановлених оптимальних умов здійснення процесу у присутності кристалічного тіокарбаміду найнижчими значеннями КЧ володіють зразки олив №2 та №3. Водночас, для зразка ВНО № 4 відновлення експлуатаційних

властивостей у присутності тіокарбаміду відбулось не достатньо, що схиляє на думку про залучення додаткових методів доочищення від продуктів спрацювання ВНО.

Отож, на основі отриманих результатів проведених досліджень встановлено, що процес хімічної регенерації відпрацьованих нафтових олів у присутності кристалічного тіокарбаміду може бути успішно використаний для відновлення деяких експлуатаційних властивостей ВНО, зокрема – для зменшення значення їх кислотного числа. Регеновані нафтові оливи, в залежності від походження, за умови їх додаткового доочищення можна використовувати у різних галузях промисловості.

Список використаних джерел

- [1]. Чайка О.Г. Моніторинг утворення відпрацьованих олів в Україні / Чайка О.Г., Ковальчук О.З., Чайка Ю.А. // Вісник НУ «Львівська політехніка» «Хімія, технологія речовин та їх застосування», 2009. - № 644. с. 221-224.
- [2]. Шашкин П.И., Брай В.И. Регенерация отработанных нефтяных масел. –М.: Химия, 1970. – 307 с.
- [3]. Червінський Т.І. Регенерація відпрацьованих моторних олів у присутності карбаміду / Червінський Т.І., Гринишин О.Б., Корчак Б.О. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія : Хімія, технологія речовин та їх застосування. №812. – 2015. – с. 158-163.
- [4]. Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродуктов. – М.: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1962. – 347 с.

О. Федевич, М. Андрушків, Н. Ступницька (Львів, УКРАЇНА)

ЗАХОДИ ЩОДО ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ УКРАЇНИ

*Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола,
Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12,
електронна пошта: foeb9@ukr.net*

Про висихання українських лісів почали говорити майже десять років тому. Однак, останні два-три роки ця проблема набула катастрофічних масштабів. Якщо раніше хворіли переважно молоді ліси, то зараз інтенсивно висихає 80-літній ліс і старше. Державне агентство лісових ресурсів повідомило, що загальна площа висихання насаджень у лісах України становить майже 400 тисяч гектарів. Ця проблема охоплює Волинську, Житомирську, Київську, Львівську, Закарпатську, Івано-Франківську, Рівненську, Хмельницьку, Черкаську та Чернігівську області. Це на 150 тис. га більше, ніж розміри такої країни, як Люксембург, або у два рази менше, ніж розміри Чернівецької області. Половина загиблих дерев – майже 200 тисяч гектарів – це соснові насадження (цінні породи). Причини висихання – крихітні комахи, з якими не можуть дати собі раду українські лісники – бюрократичні моменти та мале фінансування зв'язують їм руки. Як наслідок, жуки виїдають дерева, ми втрачаємо потрібний для життя кисень, мільярди гривень, які могли б принести ці ліси завдяки продуманій господарській діяльності.

Дерева, як і всі живі організми мають своїх ворогів. Звісно, що номер один – це люди, бо, доволі часто, ми, не замислюючись про наслідки, рубаємо дерева задля своїх власних інтересів. Однак, якщо дотримуватися закону та мати певний світогляд, усвідомлюючи, що кожне зрубане дерево – це екологічні проблеми для всієї природи, частиною якої ми є, то слід дотримуватись балансу зрубання та насадження лісів. Не менш страшні зміни клімату, які спостерігаються по всьому світі, що спричинили до того, що природні вороги дерев – комахи, почали нарощувати свою кількість і період життя у таких масштабах, що дерева не встигають включити захист і з ними боротися. Зменшення опадів, порушення циркуляції підземних вод, загальне забруднення середовища спричиняють ослаблення імунітету деревини і за один-два місяці дерево висихає через шкідників. Щорічно від хворіб і шкідників, із яких половина припадає на короїдів, у світі потерпають близько 35 млн га лісів. Така проблема постала перед Іспанією, Францією, Німеччиною, Швейцарією, Швецією, Польщею, Білоруссю, Туреччиною, США, Канадою, Австралією та багатьма іншими країнами.

У Німеччині та Швеції лісівники намагаються йти на випередження та бути швидшими за короїдів. Вони не чекають, поки сосна всохне повністю та втратить свої якості, а заготовлюють її, коли ще можливо використати товарну якісну деревину. Маючи гнучке законодавство, лісівники європейських країн не перетворюють прийняття важливих рішень щодо захисту лісу від короїдів на бюрократичну тяганину з дозволами. Є проблема і її негайно вирішують. В цих країнах використовують різну систему вирішення проблеми.

У Польщі завдяки хорошій нормативній базі щодо захисту лісів, лісівники мають усі повноваження і встигають запобігати поширенню усихання, тому цю проблему в державних лісах вдається вирішувати. Крім того система накопичення коштів у Польському національному лісовому фонді дає змогу оперативної, без залучення коштів державного бюджету фінансувати оздоровчі, лісозахисні заходи та подальше лісовідновлення.

В Білорусі влітку 2017 р. у зв'язку з масовим усиханням лісів на окремих територіях було введено режим надзвичайної ситуації природного характеру і виконано суцільні санітарні рубки на площі понад 20 тис. га. Для захисту лісу було залучено понад п'ять тисяч робітників, введено тимчасову заборону на планові рубки, а усі зусилля зосереджені на санітарних, для чого уся техніка лісгоспів передислокована в місця їхнього проведення. З відома президента країни скорочено терміни оформлення документів на проведення рубок, і зняті обмеження на вибір ділянки у соснових насадженнях, що всихають.

У США та Канаді дійшли висновку, що хімічні засоби захисту лісу неефективні, оскільки короїд недовго й неодноразово перебуває під корою. Окрім високої вартості, хімічна обробка не є вибірковою, вона отруює все довкілля. Тому єдиним ефективним і безальтернативним методом захисту лісу від комплексу шкідників і хворіб є ліквідація осередків усихання.

В Швеції для своєчасного виявлення шкідників (коли на вигляд абсолютно здорове дерево вже заселене короїдом) використовують пошукових собак, які здатні відчувати присутність комах під корою дерева і подавати сигнал про це.

В лісах Німеччини, Австрії рідко можна побачити сухостій, чи не вивезені пошкоджені дерева. Нині європейські вчені працюють над отриманням речовин які відлякують комах від дерев.

Для захисту лісових насаджень від ушкоджень застосовуються профілактичні заходи, спрямовані на попередження появи й масового розмноження лісових шкідників і виявлення хворіб. Для знищення шкідників і хворіб використовуються винищувальні заходи боротьби. Профілактика й винищувальна боротьба забезпечують ефективний захист насаджень за умови своєчасного й правильного їхнього застосування.

Захисним заходам передують лісоентомологічне обстеження, установлення місць поширення шкідливих комах і хворіб. На основі отриманих даних вирішується питання про доцільність застосування тих чи інших захисних заходів.

Заходи щодо боротьби зі шкідниками й хворобами лісу ділять за принципом їх дії й технічного застосування на такі групи: лісогосподарські, біологічні, хімічні, фізико-механічні й карантинні. У практиці ці способи лісозахисту використовуються комплексно, у вигляді системи заходів. Раціональне поєднання способів боротьби забезпечує найбільш ефективне придушення життєдіяльності шкідливих організмів у лісі.

Переважають лісогосподарські заходи мають профілактичне призначення: вони попереджають поширення шкідливих комах і хворіб, підвищують біологічну стійкість рослин. У період закладки розплідників і створення лісокультур сортується й відбирається високоякісний посівний і посадковий матеріал для запобігання занесення шкідників і збудників хворіб. Надається належна увага агротехнічним прийомам посіву

й посадки, тому що при порушенні агротехніки погіршується приживлюваність рослин і створюються умови для їхнього захворювання й ушкодження комахами.

В основі біологічних методів захисту лісу від шкідників лежить використання хижаків і паразитичних комах, комахоїдних птахів і звірів, а також патогенних бактерій і вірусів.

Великого значення набуває мікробіометод, заснований на використанні патогенних мікроорганізмів. Запропоновано ряд бактеріальних препаратів: дендробацилин, інсектин, таксобактерин, екзотоксин, гомелин і ін.

Важливо, що захист лісу від шкідників і хворіб необхідно здійснювати способами та методами, що не наносять шкоди людині й навколишньому середовищу.

Хімічний метод боротьби зі шкідливими комахами й хворобами заснований на застосуванні отруйних речовин проти комах - інсектицидів, проти грибкових захворювань - фунгецидів. Дія інсектицидів і фунгецидів заснована на хімічних реакціях їх з речовинами, що входять до складу клітин організму. Характер реакції й сила впливу отруйних речовин проявляється по-різному в залежності від їхньої хімічної структури й фізико-хімічних властивостей, а також від особливостей організму. Хімічні методи боротьби здійснюються за допомогою наземних машин, літаків і вертольотів.

Поряд з хімічними й біологічними способами використовуються й фізико-механічні: збирання кладок яєць непарного шовкопряда, зрізання павутинних гнізд златогузки й побігів сосни, уражених вертуном, збір личинок пильщика й жуків травневого, хруща й ін. Ці прийоми трудомісткі, тому застосовуються рідко й тільки на невеликих ділянках.

Вчені і практики дійшли висновку, що всі ці засоби і способи боротьби мало ефективні. Тому, єдиним ефективним методом протидії шкідникам та хворобам поки що залишається ліквідація осередків усихання. Тобто суцільні санітарні рубки. це найбільш дієвий спосіб у боротьбі зі шкідником.

Вчасно забрані з лісу заражені дерева є запорукою того, що шкідники не будуть поширюватися далі. Без санітарно-оздоровчих заходів не обійтися. А на місці зрубів потрібно засаджувати нові дерева, робити мішаний ліс з різних порід. Також для запобігання поширенню шкідників необхідно розробляти і впроваджувати біологічні методи боротьби.

Щоб встигати за шкідниками-комахами, так, як роблять закордонні колеги, українським лісникам потрібні законодавчі зміни та довіра громадськості. В Україні, за санітарними нормами, суцільна вирубка дерев навіть заради оздоровлення лісу – заборонена. Одне хворе дерево може заразити здорові насадження в радіусі трьох кілометрів. Санітарні рубки та «буферні зони» дозволили б призупинити поширення хворіб і шкідників, а також заготовити ще придатну для подальшої переробки деревину. Нині, за чинними нормативно-правовими актами, є можливість відводити у суцільні санітарні рубки лише вже повністю всохлі та остаточно згублені дерева. Це потрібно врегульовувати на законодавчому рівні.

В Україні існує ще одна проблема – так званий «сезон тиші», передбачений Законом України «Про тваринний світ», що забороняє із 1 квітня до 15 червня проводити санітарні рубки свіжозаселених короїдами дерев, щоб не допустити масового вильоту жуків та збільшення площі їх осередків. Якщо не проводити санітарні

рубки в обсягах, співвідносних масштабам короїдного всихання, і невпровадження найближчим часом фахово-точного і ефективного регламенту їхнього застосування – це призведе до затяжної кризи соснових лісів, утворення мільйонів кубічних метрів сухостою, колосальні збитки від втрати товарності та знецінення відмерлої деревини; суттєвого падіння екоресурсного потенціалу лісів, ефекту утворення «порохової бочки», бо у всохлих, але не зрубаних вчасно деревостанах наростає загроза великих лісових пожеж, (приклад Австралії 2020 року). Підвищується небезпека для населення, інфраструктури тощо. В місцях всихання насаджень, сосна втрачає роль головної лісоутворюючої породи на значимій частині площ лісового фонду.

У цьому питанні на законодавчому рівні відбуваються зміни, однак вони надто повільні, а дерева від рук людей та шкідників гинуть. Потрібний якісний контроль над лісництвами, але аж ніяк не зв'язані руки у боротьбі із всиханням. Бо основний метод боротьби – це прибрати з лісу заражені дерева максимально швидко, поки короїд ще під корою. Коли ж цього не зробити, то частина популяції перелетить на інше дерево і так без кінця.

Якщо вчасно вжити всі необхідні заходи, зокрема із санітарної вирубки, то за 5-7 років на місці уражених соснових насаджень будуть молодняки, менш вразливі до всихання. В Україні найбільші ураження на Житомирщині, в окремих лісгоспах вже втрачено до 20% лісів. Якщо несвоєчасно не вжити належних заходів, то навколо Києва скоро вже не буде соснових лісів. На місцях санітарних рубок необхідно створювати мішані ліси. Не можна знову висаджувати сосни на тому ж місці, де був зрубаний всохлий сосновий ліс. Крім цього потрібно збільшувати кількість птахів, які поїдають комах. Слід застосувати комплексний підхід, адже санітарні рубки, які зараз проводять, теж не дають успішного результату.

Проблема оздоровлення лісових масивів України та їх розширення має не лише безумовне економічне значення (вартість пошкодженої шкідниками та хворобами деревини знижується майже втричі), вона життєво важлива для збереження здоров'я українського народу. В лісі людина вільно дихає цілющим повітрям, частота пульсу людини зменшується на 15-20 ударів на хвилину, дихання стає рівним та спокійним – саме там ми, як частина природи ми знаходимо гармонію із собою.

О. Федевич, Ю. Кіт (Львів, УКРАЇНА)

РОЛЬ ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЗВО

Інститут сталого розвитку ім. В.Чорновола, Національний університет «Львівська політехніка», 79013 Львів, вул. С.Бандери, 12, електронна пошта: foeb9@ukr.net

Підвищення ефективності та якості навчання з охорони праці, промислової та техногенної і пожежної безпеки у ЗВО для майбутніх фахівців, професіоналів, керівників та роботодавців є одним із найважливіших напрямків профілактики виробничого та загального травматизму, зниження професійно-зумовлених захворювань, аварій та створення сприятливих та безпечних умов праці та життєдіяльності. Мінімізація рівня виробничого травматизму можлива тільки при наявності освічених, кваліфікованих кадрів, що пройшли відповідне навчання у ЗВО, тому підвищені вимоги, що висуваються до змісту навчальних планів і програм, рівня підготовки викладацького складу, технічної оснащеності навчального процесу є визначальними факторами якісної підготовки студентів.

У світлі останніх подій в Україні: аварія на шахті в Червонограді, обвал будинку в Дрогобичі, 3 пожежі в Одесі, пожежі на Рівненській АЕС, в зоні відчуження, обласній клінічній лікарні м. Львів, падіння кранів на будівельних майданчиках в Івано-Франківську та Львові, резонансні ДТП, та стан безпеки вимагають кардинального покращення роботи та навчання з безпекових питань.

Успішна робота будь-якого підприємства в сучасних умовах неможлива без забезпечення належного рівня охорони праці та промислової безпеки, виробничої санітарії та гігієни праці, пожежної та техногенної безпеки (БПП – безпечність промислового підприємства). В країнах Європейського Союзу щорічно припадає 1 нещасний випадок (НВ) зі смертельним наслідком на 800 – 1300 травмованих, в Україні на 18 випадків травматизму 1 смертельний. В такій країні як Франція рівень травматизму в 10 разів нижчий ніж у нас. За висновками іноземних фахівців МОП в Україні підвищений рівень промислової та цивільної небезпеки та його наслідки зумовлені: незадовільною підготовкою працівників та роботодавців із зазначених питань, відсутністю належного контролю безпеки, недостатньою забезпеченістю працівників ЗІЗ, застарілістю технологій та засобів виробництва.

Майбутні випускники Національного університету «Львівська політехніка», як фахівці та професіонали будуть працювати в галузях із високим рівнем професійного ризику, де згідно кваліфікаційних вимог ставляться жорсткі вимоги за компетентностями з охорони праці, промислової та цивільної безпеки. Як приклад, можна навести вимоги до професійного стандарту інженера-електрика, в якому зазначено: «Основні трудові дії. *Контролювати і стежити за виконанням правил технічної експлуатації електроустаткування, правил охорони праці і безпеки праці, галузевих, виробничих і посадових інструкцій, програм, під час проведення робіт. Усувати від роботи персонал за невиконання встановлених вимог безпеки, і т.д.*». Слід зазначити, що для фахівців електриків однією із важливих вимог Правил безпечної експлуатації споживачів є вимога розуміти зміст правил безпеки, вміти організувати

безпечно виконання робіт та навчати персонал вимогам Правил, що можливе при відповідній підготовці студентів у ЗВО. В ринкових умовах та на підставі очікуваних змін у трудовому законодавстві України можна спрогнозувати, що молодий спеціаліст після закінчення ЗВО не зможе бути конкурентоспроможним на ринку праці, якщо у нього будуть незадовільні знання питань безпеки, у випадку порушень ним Правил охорони праці, інших Законодавчих та правових актів не тільки через об'єктивні причини, але і у силу обмежених знань, набутих в процесі навчання, низької мотивації вивчення дисциплін через ряд упереджень, які створюються в сучасних умовах нестабільності економічного та соціального стану держави. Треба зазначити, що в умовах ринку, який розвивається стрімкими темпами, суттєво пришвидшується зміна технологій, виробничого обладнання, організації виробництва. Такими ж темпами відбувається рух спеціалістів між галузями та компаніями, навіть державами. Стрімкий темп вимагає швидкого освоєння нових навичок, в тому числі з охорони праці та безпеки життєдіяльності кожної особи. В сучасних умовах суттєво зростає роль особи, яка забезпечує організацію безпечного виконання робіт. Якщо базові знання недостатні, або низького рівня зростає ризик появи потенційних небезпек, що супроводжується нещасними випадками, зростанням аварійності, виникненням професійно зумовлених захворювань, отруєнь та інших небезпек в умовах виконання професійних обов'язків працівником та осіб, якими повинен керувати випускник ЗВО. Слід зазначити, що часто випускові кафедри навчальних закладів, «заохочують» скорочення дисциплін з напрямку безпеки, неправомірно зменшують кількість навчальних годин, виключають їх з навчальних планів з метою оптимізації навчального процесу. Ці недоліки в організації навчання мають пряму залежність до зростання кількості надзвичайних подій, аварій, пожеж, та зростанні прямих економічних збитків в економіці держави та окремого підприємства. Удосконалення та належний рівень навчання формує професійну та мотиваційну складову в майбутній діяльності працівника для розвитку у нього персональної потреби в зростанні його кваліфікації з питань особистої та колективної безпеки. Порушення принципів безпечної поведінки та правил безпечного виконання робіт має прямі негативні наслідки для майбутнього фахівця, великі матеріальні втрати, втрата здоров'я та роботи, так і суттєві соціальні збитки. У всіх інструкціях на робочому місці зазначається, що працівник несе матеріальну, дисциплінарну, адміністративну та кримінальну відповідальність згідно чинного законодавства.

Навчання з дисциплін, які зараз сформувалися у Національному університеті «Львівська політехніка» таких як «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» (бакалавр) та «Професійна та цивільна безпека» (магістр), дозволяє отримати базові знання із трудового та корпоративного законодавства, організації та управління промисловою та цивільною безпекою, теоретичні та практичні засади з ключових питань безпечної експлуатації об'єктів різного призначення. Важливо, що навчання відбувається комплексно із застосуванням лабораторного обладнання, новітніх методик, кваліфікованими викладачами ЗВО, які мають практичний досвід виконання наукових досліджень та реалізації практичних розробок в галузі промислової безпеки. Підготовка ведеться за навчальними посібниками та підручниками, які розроблені викладачами кафедри цивільної безпеки інституту сталого розвитку ім. В.Чорновола Національного університету «Львівська політехніка».

Н. Гринчишин, С. Порошенко (Львів, УКРАЇНА)

БІОДІАГНОСТИКА ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ РОЗЧИНАМИ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
79007, м. Львів, вул. Клепарівська 35,
електронна пошта: ldubzh.lviv@dsns.gov.ua*

Проблема пожеж у природних системах актуальна та глобальна за своїми масштабами. Щорічно вони завдають значних екологічних та еколого-економічних збитків. Технології пінного пожежогасіння є ефективним методом локалізації та гасіння пожеж на початкових стадіях, зокрема й в лісових екосистемах [1].

Проте, з усіх відомих технологій пожежогасіння, пінне має найбільш суттєвий «шкідливий» вплив на компоненти природного середовища. В ситуаціях, пов'язаних із використанням піни для гасіння пожеж виникає проблема забруднення компонентів середовищ не лише продуктами горіння, а й речовинами, які використовують в пожежогасінні [2].

Небезпечний вплив пожежної піни на навколишнє середовище полягає у тому, що під час гасіння вона руйнується, а розчини піноутворювачів у більшості випадків забруднюють ґрунт, мігрують у водойми. Окремі складові піноутворювачів можуть чинити значний токсичний вплив на найважливіші життєві функції всіх класів живих організмів [3]. Основну роль у цьому відіграють поверхнево-активні речовини (ПАР) [4].

Проблема токсичного впливу розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж на ґрунтовий біоценоз недостатньо вивчена, й потребує проведення різноманітних досліджень.

У проведених нами дослідженнях з вивчення впливу різних розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж на окремі компоненти ґрунтового біоценозу використано методи біодіагностики, які дозволяють інтегрально і оперативно оцінити ступінь токсичності досліджуваного субстрату.

У лабораторних умовах, за допомогою ростового фітотесту, досліджено вплив розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж українських виробників загального призначення «Альпен», «Пірена», «БАРС-S1», спеціального призначення «БАРС-AFFF» на ріст рослин гірчиці білої (*Sinapis alba.*) За результатами досліджень визначено фітотоксичні ефекти розчинів піноутворювачів на корінь і пагін рослини, встановлено рівні фітотоксичності ґрунту. З'ясовано, що розчини піноутворювачів мають різний токсичний вплив на ріст рослини рослин [5]

Методом біотестування ґрунту досліджено вплив розчинів піноутворювачів на його мезофауну.

Представники мезофауни є класичними об'єктами зоологічних досліджень стану ґрунтів і використовуються при вивченні різних чинників антропогенного впливу та зручні для проведення біомоніторингу стану навколишнього середовища.

Зокрема, дощові черв'яки широко використовують в біотестуванні різних хімічних речовин, які забруднюють ґрунт. У зв'язку з еколого-фізіологічними особливостями, ці організми контактують з ґрунтовими частинками, не тільки на поверхні шкірних покривів, але і всередині травного тракту й серед інших представників мезофауни найбільш повно відчують на собі прямий вплив забруднювачів, що знаходяться в ґрунті.

Аналізуючи різні методики для проведення оцінки ґрунтів стосовно мезофауни ми вибрали для досліджень підрахунок чисельності особин в різних глибинах з використанням пасток Барбера, що дало змогу швидко і без особливих грошових затрат встановити чисельність дощових черв'яків (*Lumbricus terrestris*) у забрудненому розчинами піноутворювачів ґрунті, а за допомогою тесту «Аберантність хромосом» визначити вплив піноутворювачів на клітинний рівень.

Тест «Аберантність хромосом» ґрунтується на зміні інтенсивності клітинного поділу організму-індикатора. Утворювальні тканини безхребетних довго зберігають здатність до ділення та виникнення нових клітин. Відомо, що клітини дощових черв'яків, дуже вразливі до дії будь-яких негативних факторів [6].

Тобто, зниження величини мітотичного індексу в клітинах свідчить про токсичність ґрунту. Якщо в досліджуваних зразках присутні мутагени, у клітинах безхребетних виникають хромосомні аберації – патологічні, анормальні фігури мітозу. Це кільця і фрагменти в метафазах, мости і фрагменти в анафазах і телофазах, а також злипання і пудверизація хромосом у метафазі.

Отже, за результатами проведених досліджень, для біодіагностики токсичності ґрунту, забрудненого різними розчинами піноутворювачів для гасіння пожеж можна рекомендувати ростовий фітотест з використанням *Sinapis alba* та метод дослідження чисельності *Lumbricus terrestris* з використанням пасток Барбера в комплексі з тестом «Аберантність хромосом».

Список використаних джерел

- [1]. Титаренко А.В. Газонаповнена піна - ефективний засіб пожежогасіння лісових пожеж. Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 25.9. Львів, 2015. С. 246-250.
- [2]. Безродный И.Ф. Экология пожаротушения – пока это только слова... Пожаровзрывобезопасность. Т. 22. №6. Москва, 2013. С. 83-89.
- [3]. Остроумов С.А. Биологические эффекты при воздействии поверхностно-активных веществ на организмы. Москва, 2001. 334 с.
- [4]. Шароварников А.Ф. Противопожарные пены. Состав, свойства, применение. Москва, 2000. 464 с.
- [5]. Гринчишин Н.М., Порошенко С.С. Фітотоксичність ґрунту, забрудненого розчинами піноутворювачів для гасіння пожеж. Науковий вісник НЛТУ України. Вип. 27(6). Львів, 2017. С. 77-80.
- [6]. Васенко О.Г., Рибалова О.В. та ін. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія.–Харків, 2015. 419 с.

Т. Ротай (Кременчук, УКРАЇНА)

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БІОРЕАКТОРУ ОЧИСНИХ СПОРУД

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
39600 Кременчук, вул. Першотравнева, 20*

Напружена водогосподарська ситуація в Україні обумовлена цілою низкою причин галузевого та регіонального характеру, основними з яких є нераціональне використання водних ресурсів, недостатньо ефективна очистка стічних вод і забруднення водних джерел [4]. Введення норм гранично допустимих концентрацій (ГДК) та гранично допустимих викидів (ГДВ), а також збільшення будівництва очисних споруд не можна розглядати як генеральне направлення раціонального водокористування. Нормування та контроль дозволяють розглядати екологічну кризу в часі, але не дають можливості подолати її [1].

Стратегічним напрямом запобігання виснаженню та забрудненню водних ресурсів є впровадження безвідходних маловодних і безводних технологій в усіх галузях виробництва [3]. Однак, з урахуванням соціально-економічних умов, які склалися в Україні, слід орієнтуватися на впровадження таких водозберігаючих технологій, які базуються на досягненнях науково-технічного прогресу, а також організаційних заходах, механізмі економічного та правового регулювання водогосподарської діяльності й удосконалення нормативів затрат води з урахуванням екологічних обмежень існуючого водоресурсного потенціалу [2].

На наш погляд, дуже важливим моментом у керуванні, раціональному використанні й оптимізації біогідроценозів є вивчення біоценотичних зв'язків і механізмів формування кліматських екосистем з метою переносу виявлених закономірностей на техногенні водойми для інтенсифікації процесів самоочищення з наступним їхнім відновленням, що, в кінцевому результаті, призведе до мінімізації негативного впливу техногенних факторів на навколишнє середовище.

Детальний аналіз результатів гідрохімічних та гідробіологічних досліджень ставків лівобережних каналізаційних очисних споруд м.Кременчук дозволив виявити причини вторинного органічного забруднення води та розробити ряд радикальних і перспективних заходів, направлених на відновлення порушених функцій другого каскаду.

До радикальних (першочергових) заходів відносяться:

– зупинка та виведення з експлуатації біоставків другого каскаду (№4 – №6); ліквідація основного джерела вторинного забруднення води органічними речовинами – надлишкової фітомаси вищих водних рослин (макрофітів), головним чином рогозу вузьколистого в біоставках другого каскаду, особливо в БП №6. При цьому слід залишити прибережноводні асоціації очерету звичайного, оскільки цей вид є акумулятором і біофільтратором, а також не розповсюджується в глибину водойми, виростаючи в межах берегової лінії по периметру ставків;

– реалізація кардинальної зміни структури етапу біологічної доочистки – перехід від двох каскадів з трьох ставків до трьох каскадів по два ставки, що дозволить службі експлуатації суттєво підвищити ефективність щорічних профілактичних робіт з видалення накопичених осадів та надлишкової фітомаси макрофітів без перевантаження функціонуючих в цей період біоставків;

– видалення верхнього (рідкого) шару мулистих відкладень на відкритих ділянках за допомогою мулових насосів, асенізаційних машин чи ковшових погрузчиків після спуску води. Твердий остатковий мул, що містить кореневища рогозу, слід видаляти за допомогою скреперу. Товщина шару мулу, в якому росте рогоз, досягає 15-25 см. Мул видаляють у міру його накопичення в травні-червні (якщо він добре перегнив) чи в серпні (якщо процеси бродіння не закінчились) і складають його на мулових майданчиках, з послідуочим використанням в якості ефективного мінерало-органічного добрива;

– інтродукція автохтонних представників гідробіонтів з р.Псел, які відсутні (випали) в трофічних рівнях у екосистемі біологічних ставків: продуцентів – зелених водоростей з нитчастою структурою талому (види *Cladophora*, *Oedogonium* та ін.), планктонних і перифітонних форм діатомових водоростей (бідний видовий склад виявлений взимку, не дивлячись на їхню криофільність), консументів – детритофагів і біофільтраторів – черевоногих (ставковики великий, малий і вухатий, лужанка, катушка рогова та ін.) і двостулкових (беззубка лебедина, дрейсена мінлива, перлівниця, горошина та ін.) молюсків, консументів I порядку (фітофагів) – рослиноїдних кісткових риб (карась звичайний, сазан, товстолобик та ін.) і консументів II та III порядку (зоофагів) – дрібних хижих кісткових риб (окунь та ін.). Результати численних досліджень, присвячених вивченню харчування риб на різних етапах розвитку, дають можливість провести інвентаризацію найбільш характерних представників гідрофауни, які складають в цілому кормову базу риб басейну Дніпра, включаючи р.Псел. Враховуючи гідрологічні особливості біоставків, це дозволяє рекомендувати для інтродукції в них наступні види риб з комплексом безхребетних гідробіонтів в якості їхньої кормової бази.

Інтродукція дозволить наблизити екосистеми біоставків до природного стану, збільшити видове та консортивне різноманіття гідробіонтів і забезпечить таким чином стабільність і високу ефективність функції повної (глибокої) біологічної очистки стічних вод.

До перспективних (другорядних) заходів відносяться:

– збільшення часу перебування стоків у біоставках (до 10-15 діб) шляхом зниження їхньої пропускної здатності (зменшення швидкості течії) або збільшення площі дзеркала води за допомогою конструювання і введення в експлуатацію нової черги з двох каскадів біоставків, що дозволить в аварійних ситуаціях демпфувати негативний вплив на екосистему р.Псел, а також оптимізувати догляд за БП (видалення надлишків мулу та вищих водних рослин) і дасть можливість регулювати інтенсивність біоочистки в залежності від сезонного навантаження стоків на них;

– конструювання біологічних інженерних систем (БІС) або рослинних каналізаційних очисних станцій (РКОС) потребує додаткових затрат, однак їх можливо розглядати як альтернативний варіант суттєвого підвищення ефективності біоочистки у

випадку відмови від будівництва допоміжних біоставків. Слід пам'ятати, що БІС (РКОС) завжди повинні завершувати процес біологічної доочистки стічних вод;

– збільшення часу перебування стічних вод в біоставках завдяки вводу в експлуатацію резервного (недобудованого) каскаду ставків або, що переважніше, їхня реконструкція в біологічні інженерні системи, що дозволить зменшити навантаження на існуючі каскади, оскільки потужність проєктованих БІС у відповідності з попередніми розрахунками можуть забезпечити біологічну очистку до 30% стічних вод;

– проведення подальших гідрохімічних і гідробіологічних досліджень біоставків, особливо в період максимального навантаження на них в літній період;

– організація досліджень, орієнтованих на пошук і апробацію оптимальних способів асепції води після вторинного відстоювання (на етапі біологічної доочистки) з використанням традиційних хлоровмісних реагентів у відповідності з проєктними схемами;

– проведення натурного експерименту на ділянці одного з біоставків по апробації нового способу біологічної доочистки стічних вод (ДП №2003065098 UA)

– за допомогою іммобілізації на полімерному субстраті гідробіонтів всіх трофічних рівнів (продуцентів, консументів і редуцентів) з одночасною його біоутилізацією з метою наступного конструювання біореакторів. Спосіб дозволяє за 25 діб повністю позбутися від амонійного азоту та фосфатів, знизити значення БПК₅ майже в два рази, а концентрацію сульфатів, хлоридів і заліза – на 42, 25 і 31% відповідно, а також зменшити на третину загальну мінералізацію води;

– організація камеральних досліджень впливу кислотності води на швидкість та об'єми процесів окислення розчинних органічних речовин (кореляція між рН і БПК₅) з метою виявлення оптимальних значень рН, при яких окислюємість є максимальною;

Функціонування річкової екосистеми пов'язане зі станом поверхні водозабору й природньо-тимчасовими факторами – екологічно необхідними витратами води, пропускнуою здатністю русла, звивистості, розвитку граничних зон, біопродуктивних характеристик і якості самої води.

Відповідно, нами були розроблені рекомендації щодо покращення роботи очисних споруд та якості очищення стічної води.

Список використаних джерел

- [1]. Шевченко Т.А. Комбинированный метод удаления фосфора из бытовых сточных вод// Підвищення ефективності використання водних, теплових та енергетичних ресурсів та охорона навколишнього середовища: Зб. тез Міжнародної наук.практ. конф. молодих учених і студентів. – К.: КНУБА, 2008. – С. 40–43.
- [2]. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К., 2005. – 671 с.
- [3]. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. - 512 с.
- [4]. Горова А.І., Лисицька С.М., Павличенко А.В., Скворцова Т.В. Біотехнології в екології: навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ – INDEX OF AUTHORS

- Adler, K. – 131
Anpilova, Y. – 19
Biletska, Y. – 253
Botsmanovska, O. – 169
Brazul-Bruszkowski, Y. – 68
Bulatsyk, S. – 261
Buller, L. – 95
Chvanova, E. – 52
Danko, T. – 319
Dudar, T. – 129
Gladkyi, O. – 154
Hrytsai, L. – 57
Husliev, A. – 257
Hyvliud, A. – 152
Isaienko, V. – 129
Jarosiewicz, A. – 116
Jedicke, E. – 131
Kachan, S. – 438
Kaminska, A. – 116
Kapinos, E. – 169
Kazymyra, I. – 116, 330
Khalin, V. – 253
Khlibyshyn, Y. – 154
Kolotylo, O. – 48
Kondratenko, O. – 169, 177, 181
Kostiv, N. – 274
Kovalenko, S. – 181
Latsyk, N. – 185
Lukianova, V. – 19
Matskiv, O. – 438
Mokryy, V. – 116
Muzyka, B. – 169
Nahurskyy, O. – 438
Nekos, A. – 129
Peresunko, A. – 319
Petrushka, I. – 116, 185
Pochapska, I. – 154
Podolyako, N. – 169
Pokalchuk, O. – 334
Radchuk, I. – 149
Radomska, M. – 48
Reiss, M. – 131
Ruda, M. – 152
Salamatin, D. – 60
Schultheiß, J. – 131
Senkiv, M. – 326, 334
Sheviakina, N. – 149
Shybanova, A. – 152
Smerdova, T. – 274
Stadnicki, J. – 246
Starosilets, O.-M. – 152
Szymielinska-Pietraszek, P. – 116
Terebukh, A. – 326, 330
Toch, D. – 319
Tomin, V. – 116
Trofymchuk, O. – 19
Vasiychuk, V. – 438
Volodin, D. – 356
Vyshenska, I. – 62
Yavorska, N. – 261
Yurchenko, Y. – 253
Zahorodnya, S. – 149
Zinko, O. – 261
- Альніков, Є. – 64
Андрушків, М. – 473
Атаманюк, В. – 111
Бабаджанова, О. – 424, 428
Бакай, М. – 213
Баланюк, Я. – 272
Барабаш, О. – 458
Барбашев, С. – 22
Барвінська, Х. – 113
Бець, М. – 265
Боголюбов, В. – 6
Бойко, А. – 309
Бойко, Т. – 200
Босак, П. – 158
Бондаренко, В. – 348
Бордун, І. – 9
Братусь, О. – 211
Бурменко, О. – 173
Васійчук, В. – 428, 454, 458
Васютинська, К. – 22
Васюха, О. – 217
Васьковець, Л. – 134
Ватилик, Б. – 198
Вахула, О. – 426
Вей Веньцзюнь – 352
Вірич, С. – 122
Вічистий, С. – 458
Витрикуш, Н. – 430, 432
Войтович, С.-С. – 196
Волошкіна, О. – 26
Воробей, Ю. – 79
Вронська, Н. – 42,44
Габа, М. – 359
Гаван, Я. – 113
Гавриленко, М. – 237
Гавришко, М. – 17,42
Гваджаїа, Б. – 322
Герус, У. – 31
Гетманова, В. – 463
Глеб, Р. – 70
Гнатів, З. – 111
Голець, Н. – 93
Голодовська, О. – 191
Голодовська, Х. – 278
Гончарова, Н. – 200
Гораль, Л. – 237
Гречаник, Р. – 118

- Гречух, Т. – 118
Гриб, Ю. – 202
Гринчишин, Н. – 479
Гриців, О. – 412
Грицуляк, Г. – 228
Гусєва, А. – 29
Гумницький, Я. – 15, 85
Давидова, О. – 362, 403
Данилян, А. – 233
Данько, Т. – 317
Дацько, О. – 430, 432
Демченко, В. – 103
Джумеля, Е. – 161
Дзвоник, В. – 280
Дністрянська, Н. – 366
Дулин, І. – 384
Дуцяк, І. – 368
Захарчин, Р. – 269
Заяць, Я. – 285
Зейкан, М. – 73
Зеленько, Ю. – 226
Ізмайлова, О. – 434
Ільницька-Гикавчук, Г. – 370, 372
Кабаль, М. – 73
Казимира, І. – 105, 118, 196, 202
Калиниченко, В. – 122
Качан, С. – 454, 458
Качковський, Д. – 314
Квасниця, Р. – 44
Кваша, С. – 6
Кімінчиджи, М. – 22
Кіт, Ю. – 444, 477
Князь, С. – 251
Кобетяк, А. – 34
Коваль, І. – 165
Ковальова, А. – 26
Козак, І. – 265
Козій, О. – 442
Колосков, В. – 241
Комаров, В. – 444
Кондратенко, О. – 173
Корж, Г. – 446
Корлятович, Т. – 13
Король, К. – 98
Корчак, Б. – 469
Косовська, В. – 272
Костюк, І. – 105
Костючко, В. – 374
Кохалевич, К. – 191, 278
Кошова, Б. – 376
Кравець, Т. – 37
Кравчук, Ю. – 280
Красікова, О. – 406
Красовська, Г. – 434
Красовська, К. – 434
Крилова, Г. – 458
Кузь, О. – 80
Кулик, М. – 37, 449
Куницький, С. – 76
Ла Меса, К. – 200
Литвиняк, О. – 452
Логоша, О. – 79
Лук'янчук, Н. – 187
Лущик, М. – 380
Люта, О. – 15, 85
Ляшенко, М. – 113
Ляшок, Я. – 122
Макаров, Є. – 235
Макар, О. – 384
Мальований, М. – 9, 40, 87, 89, 138, 231
Мараховська, А. – 42
Марушак, У. – 463
Масікевич, Ю. – 50
Маслійчук, О. – 400
Мацук, В. – 282
Мацьків, О. – 454
Мельников, О. – 449
Мишкін, К. – 217
Міллер Фостер, М. – 222
Мічута, О. – 76
Мокрий, В. – 118, 198, 202, 207, 211
Мороз, О. – 13, 80, 118, 342, 344
Мохняк, С. – 430
Нагурський, Н. – 458
Нагурський, О. – 138, 454, 458
Найвер, І. – 285
Недзвецька, О. – 387
Некос, А. – 217
Огар, Г. – 467
Олексієнко, А. – 391
Олексин, Т. – 215
Оліферчук, В. – 187
Палагіна, Л. – 322
Паньків, Н. – 395
Параняк, Н. – 430, 432
Паска, М. – 400
Паславський, М. – 31, 34, 200
Патрій, М. – 198
Паулик, А. – 300
Петришин, Н. – 204
Петрук, М. – 442
Петрушка, І. – 118, 198, 204, 207, 211, 231
Петрушка, К. – 231
Піндер, В. – 101
Пилип'як, Р. – 342, 344
Повзун, О. – 122
Погребенник, В. – 141, 145, 161, 165
Подкопаєв, С. – 122
Позняк, О. – 463
Покотило, І. – 13
Попович, В. – 98, 101, 158
Попович, Н. – 194
Попович О. – 17, 42, 44
Порошенко, С. – 479
Почапська, І. – 460
Прокоп, Р. – 469
Прокопенко, І. – 26
Прохорова, В. – 288, 291, 403
Проценко, А. – 291
Проценко, В. – 294, 403

Псюк, М. – 111
Пустова, С. – 6
Пучак-Сирватка, С. – 207
П'ятка, Н. – 107
Радомська, М. – 29
Ребрик, М. – 380
Ригас, Т. – 126
Ріпак, Н. – 198
Роїк, О. – 406
Романів, А. – 430, 432
Романовська, О. – 233
Ротай, Т. – 481
Рубіш, М. – 410
Руда, М. – 80, 196, 200, 215, 222
Сабадаш, В. – 15, 85
Саньков, П. – 322
Сеньків, М. – 338
Середа, А. – 93
Синельніков, С. – 138
Сім'ячко, О. – 297
Скиба, Т. – 219
Слав'юк, Р. – 303
Соловій, Х. – 40
Солоха, І. – 426
Солтисік, Р. – 463
Стадницька, Ю. – 412
Стасевич, С. – 105, 280
Стець, Р. – 444, 460
Стокалюк, О. – 158, 191
Сторощук, У. – 89
Ступницька, Н. – 473
Сухарюк, Д. – 73
Таргачинська, З. – 13, 342, 344
Ташак, М. – 465
Теодорович, Л. – 415
Тимочко, Н. – 372
Тимчук, І. – 87, 89, 93, 138
Тірон-Воробйова, Н. – 233
Ткач, Н. – 322
Ткаченко, Т. – 26
Токарев, С. – 467
Токарева, М. – 467
Трегуб, Н. – 419
Троняк, М. – 224
Тюленева, В. – 50
Уberman, В. – 134
Усманова, Т. – 79
Фарат, О. – 305
Фартух, Х. – 359
Федевич, О. – 473, 477
Федорчук, Н. – 222
Феєр, О. – 307
Фецюх, П. – 317
Харламова, Е. – 126
Хвостіна, І. – 237
Хомко, Н. – 209
Хрептак, Н. – 198, 202
Чайка, О. – 213
Челядин, В. – 228
Челядин, Л. – 228
Червінський, Т. – 469
Чернявська, І. – 309
Чобіток, В. – 288
Шайда, О. – 311
Шаповал, С. – 432
Шевчук, А. – 338
Шибанова, А. – 224
Шибанова, Ю. – 224
Шкварчук, Л. – 303
Шквірко, О. – 87, 93
Шмандій, В. – 126
Яворський, Н. – 428
Ягольник, С. – 314
Янченко, Д. – 226
Яровий, О. – 285
Ятчишин Ю. – 42, 44
Яцюк, Р. – 449

ЗМІСТ – CONTENTS

Екологія та збалансоване природокористування

Ecology and Sustainable Nature Management 5

В. Боголюбов, С. Кваша, С. Пустова (Київ, УКРАЇНА) ПРИНЦИПИ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ПЕРЕХОДУ ДО СТАЛОГО СІЛЬСЬКОГО РОЗВИТКУ	6
І. Бордун, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ НАНОЧАСТИНКАМИ	9
О. Мороз, З. Тартачинська, Т. Корлятович, І. Покотило (Львів, УКРАЇНА) ПРО ВПЛИВ МЕТЕОФАКТОРІВ НА КОЛИВАННЯ РІВНЯ ВОДИ В ОЗЕРІ СВІТЯЗЬ	13
О. Люта, В. Сабадаш, Я. Гумницький (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ	15
М. Гавришко, О. Попович (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІДПРИЄМСТВ СПИРТОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	17
О. Trofymchuk, V. Lukianova, Ye. Anpilova (Kyiv, UKRAINE) ENVIRONMENTAL AND RECREATION POTENTIAL OF THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE AS AN INTEGRAL PART OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT	19
К. Васютинська, С. Барбашев, М. Кімінчиджи (Одеса, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УРБОГЕННОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	22
О. Волошкіна, І. Прокопенко, Т. Ткаченко, А. Ковальова (Київ, УКРАЇНА) ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОЩОВУ КАНАЛІЗАЦІЮ МІСТА В УМОВАХ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	26
А. Гусєва, М. Радомська (Київ, УКРАЇНА) ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА ХЕРСОН МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ	29
У. Герус, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЕЗПЕК ДЛЯ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	31
А. Кобетяк, М. Паславський (Львів, УКРАЇНА) НОРМУВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМУ	34
М. Кулик, Т. Кравець (Івано-Франківськ, Львів, УКРАЇНА) ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ГАЗИФІКАЦІЇ ТВЕРДОГО ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА, ВОДНЮ ТА КИСНЮ В ТЕПЛОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ	37
М. Мальований, Х. Соловій (Львів, УКРАЇНА) МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕННЯ ПІСНИХ ВОДОЙМ	40
О. Попович, Н. Вронська, Ю. Ятчишин, А. Мараховська, М. Гавришко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВОД СПИРТОВОЇ ГАЛУЗІ	42

О. Попович, Н. Вронська, Ю. Ятчишин, Р. Квасниця (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ	44
M. Radomska, O. Kolotylo (Kyiv, UKRAINE) CAR-FREE CITIES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF URBAN INFRASTRUCTURE	48
В. Тюленева, Ю. Масікевич (Чернівці, УКРАЇНА) ПОПУЛЯЦІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ГОРЯН ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ДОВКІЛЛЯ	50
E. Chvanova (Stuttgart, GERMANY) OVERCOMING BARRIERS TO REACHING PARIS AGREEMENT CLIMATE PROTECTION GOALS THROUGH ENERGY TRANSITION	52
L. Hrytsai (Lublin, POLAND) SUSTAINABLE URBANIZATION IN POLAND	57
D. Salamatin (Kremenchuk, UKRAINE) IMPACT OF SHELF LIFE ON THE QUALITY OF PACKAGED WATER DISTRIBUTED WITHIN RETAIL	60
I. Vyshenska (Kyiv, UKRAINE) MONITORING OF FORESTRY ECOSYSTEM SUSTAINABILITY BY ENERGY STOCK INDICATORS	62
Є. Альніков (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ 3D ПРИНТЕРНОГО ДРУКУ	64
Ye. Brazul-Bruszkowski (Lviv, UKRAINE) ECOLOGICAL AWARENESS FOR SUSTAINABLE WAY OF LIFE	68
Р. Глеб (Рахів, Київ, УКРАЇНА) ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА АРКТО-АЛЬПІЙСЬКУ РОСЛИННІСТЬ МАРАМОРОШУ	70
М. Кабаль, Д. Сухарюк, М. Зейкан (Рахів, УКРАЇНА) ФОРМУВАННЯ ЗМІШАНИХ РІЗНОВІКОВИХ ЛІСІВ ЯК ЗАСІБ АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	73
С. Куницький, О. Мічута (Рівне, УКРАЇНА) ЯКІСТЬ ВОДИ ПІДЗЕМНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	76
О. Логоша, Ю. Воробей, Т. Усманова (Чернігів, УКРАЇНА) ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕДПОСІВНОЇ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ПРИ ВИРОЩУВАННІ НУТУ В ЗОНІ ПОЛІССЯ ТА СТЕПУ УКРАЇНИ	79
О. Мороз, О. Кузь, М. Руда (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ВУГЛЕВМІСНИХ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ НА ДИНАМІКУ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ PINUS SEMBRA L. ТА PICEA ABIES В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»	82
В. Сабадаш, Я. Гумницький, О. Люта (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОЧАСНОЇ СОРБЦІЇ Pb(II) ТА Zn(II) ПРИРОДНИМ ЦЕОЛІТОМ	85
О. Шквірко, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) СУБСТРАТ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ТА ЙОГО ВПЛИВ НА КУЛЬТУРНІ РОСЛИНИ	87

У. Сторощук, І. Тимчук, М. Мальований (Львів, УКРАЇНА) АДАПТАЦІЯ СВІТОВОГО ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ТА ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КОМПОСТУВАННЯ	89
І. Тимчук, Н. Голець, А. Серeda, О. Шквірко (Львів, УКРАЇНА) БІОЛОГІЧНА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ ТА МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В НІЙ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	93
L. Buller (Warszawa, POLSKA) BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE WE WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ NA PRZYKŁADZIE PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W RAMACH PROGRAMU WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ POLSKA – BIAŁORUŚ – UKRAINA	95
К. Король, В. Попович (Львів, УКРАЇНА) ФІЗИКО–ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕДАФОТОПІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ БРОНИЦЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	98
В. Попович, В. Піндер (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (<i>Pinus sylvestris</i> L.) У ПІДВИЩЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ	101
В. Демченко (Київ, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ ЗОЛЬНИХ МІКРОСФЕР В СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШАХ	103
С. Стасевич, І. Казимира, І.Костюк (Львів, УКРАЇНА) МОДЕЛЮВАННЯ КОМФОРТНОГО СТАНУ ТІЛА ЛЮДИНИ	105
Н. П'ятка (Рівне, УКРАЇНА) ВИТРАТИ НА ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА: СУЧАСНИЙ СТАН ТА СТРУКТУРА	107
М. Псюк, В. Атаманюк, З. Гнатів (Львів, УКРАЇНА) ФІЛЬТРАЦІЙНЕ СУШІННЯ ГРАНУЛЬОВАНОЇ КРЕЙДИ	111
Х. Барвінська, М. Ляшенко, Я. Гаван (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЮ МІСТА	113

Екологічна безпека та природоохоронна діяльність

Environmental Safety and Nature Protection Activity 115

V. Mokryy, I. Kazymyra, I. Petrushka (Lviv, UKRAINE), A.Jarosiewicz, V.Tomin, A.Kaminska, P.Szmielinska-Pietraszek (Ślupsk, POLAND) SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF NATURE PROTECTED UKRAINIAN-POLISH CROSS-BORDER TERRITORIES	116
Р. Гречаник, В. Мокрий, І.Казимира, О. Мороз, І. Петрушка, Т. Гречух (Львів, УКРАЇНА) СТАЛИЙ РОЗВИТОК ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВЩИНИ	118
Я. Ляшок, С. Подкопаєв, О. Повзун, В. Калиниченко, С. Вірич (Покровськ, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДУ МЕТАЛУРГІЇ	122

В. Шмандий, Е. Харламова, Т. Ригас (Кременчуг, УКРАЇНА) МНОГОПРОФИЛЬНА ЕКОЛОГІЧЕСЬКА ОПАСНОСТЬ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕНОГО РЕГІОНА	126
Т. Dudar, V. Isaienko (Kyiv, UKRAINE), A. Nekos (Kharkiv, UKRAINE) ECOLOGICAL SAFETY OF DISTURBED MINING LANDS	129
J. Schultheiß, M. Reiss, K. Adler & E. Jedicke (Geisenheim, GERMANY) THE COMPETENCE CENTER CULTURAL LANDSCAPE - NETWORKING AND KNOWLEDGE-TRANSFER FOR A FUTURE-ORIENTED LANDSCAPE DEVELOPMENT	131
В. Уберман, Л. Васьковець (Харків, УКРАЇНА) ЗМІСТ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ ІНТЕГРОВАНОГО ПІДХОДУ ДО БАСЕЙНОВОГО УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ	134
С. Синельников, М. Мальований, О. Нагурський, І. Тимчук (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ КАПСУЛЬОВАНИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОТЕХНОЛОГІЙ	138
В. Погребенник (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОЗЕР І СТАВКІВ У МЕЖАХ ЛЬВОВА	141
В. Погребенник (Львів, Україна) РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОХІМІЧНО АКТИВОВАНОЇ ВОДИ	145
S. Zahorodnya, N. Sheviakina, I. Radchuk (Kyiv, UKRAINE) APPLICATION OF GIS-TECHNOLOGIES IN THE INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF MANAGEMENT OF NATURE CONSERVATION TERRITORIES	149
A. Nyvliud, M. Ruda, A. Shybanova, O.-M. Starosilets (Lviv, UKRAINE) THE PROBLEM OF WASTEWATER TREATMENT OF DAIRY INDUSTRIES FROM ORGANIC SUBSTANCES	152
Y. Khlibyshyn, I. Pochapska, O. Gladkyi (Lwów, UKRAINE) MOŻLIWOŚCI UTYLIZACJI KWAŚNEJ SMOŁY	154
П. Босак, В. Попович, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА) ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ТЕРИКОНІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ	158
В. Погребенник, Е. Джумеля (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ ПРИЛЕГЛИХ ДО ГІРНИЧО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТЕРИТОРІЙ	161
І. Коваль, В. Погребенник (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ СМІТТЄЗВАЛИЩ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ	165
О. Kondratenko, В. Muzyka, О. Botsmanovska, N. Podolyako, Е. Kapinos (Kharkiv, UKRAINE) TAKING INTO ACCOUNT THE EMISSION OF FUEL VAPOR AND CARTER GASES AS POLLUTANTS IN CRITERIA-BASED ASSESSMENT OF ECOLOGICAL SAFETY LEVEL OF VEHICLE EXPLOITATION PROCESS	169
О. Кондратенко, О. Бурменко (Харків, УКРАЇНА) АНАЛІЗ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ВИКИДІВ ПОЛЮТАНТІВ ЗА ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ ПОРШНЕВИХ ДВЗ	173

O. Kondratenko (Kharkiv, UKRAINE) ASSESSMENT OF FUEL-ECOLOGY EFFECT OF USING OF ALTERNATIVE MOTOR FUEL FOR RECIPROCATING ICE OF HYBRID VEHICLE	177
O. Kondratenko, S. Kovalenko (Kharkiv, UKRAINE) FUEL-ECOLOGY ASSESSMENT OF RATIONAL NUMBER OF POLYGONS IN EXPLOITATION MODEL OF RECIPROCATING ICE OF VEHICLE	181
I. Petrushka, N. Latsyk (Lviv, UKRAINE) MODERNIZATION OF GAS TREATMENT PLANTS AND THE ANALYSIS OF DYNAMICS OF EMISSIONS OF SOME POLLUTANTS OF ATMOSPHERIC AIR FROM PJSC "IVANO-FRANKIVSK CEMENT"	185
В. Оліферчук, Н. Лук'янчук (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ	187
О. Голодовська, К. Кохалевич, О. Стокалюк (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧОК ЖОВКІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	191
Н. Попович (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У ФОРМУВАННІ МІКРОКЛІМАТУ МІСТА	194
С.-С. Войтович, М. Руда, І. Казимира (Львів, УКРАЇНА) ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ НА ПОПУЛЯЦІЮ НАЗЕМНИХ ТВАРИН	196
В. Мокрий, І. Петрушка, Н. Ріпак, Н. Хрептак, Б. Ватилик, М. Патрій (Львів, УКРАЇНА) ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ В РАЙОНІ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА	198
М. Паславський, М. Руда, Т.Бойко (Львів, УКРАЇНА), Н. Гончарова (Мінськ, БІЛОРУСЬ), К. Ла Меса (Рим, ІТАЛІЯ) ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СКЛАДНОГО ЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСУ ДНІСТРОВСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ	200
В. Мокрий, І. Казимира, Н. Хрептак, Ю. Гриб (Львів, УКРАЇНА) ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НПП «ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ» НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	202
Н. Петришин, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА) ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ	204
І. Петрушка, В. Мокрий, С. Пучак-Сирватка (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗПОДІЛУ ДІАМЕТРА ПОР ПРИРОДНИХ ТА МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ НА ЇХ СЕЛЕКТИВНУ ЗДАТНІСТЬ	207
Н. Хомко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДОЛИНСЬКОГО РАЙОНУ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	209
І. Петрушка, В. Мокрий, О. Братусь (Львів, УКРАЇНА) ПРОГНОЗУВАННЯ КІНЕТИКИ АДСОРБЦІЇ ПРЯМИХ БАРВНИКІВ ЗІ СТІЧНИХ ВОД ПОРИСТИМИ СОРБЕНТАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕЛЕВОЇ МОДЕЛІ	211

О. Чайка, М. Бакай (Львів, УКРАЇНА) ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ НАФТОПРОДУКТІВ У ГРУНТАХ ПОБЛИЗУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ	213
Т. Олексин, М. Руда (Львів, Україна) ВИМОГИ ДО ВСТАНОВЛЕННЯ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ	215
А. Некос, О. Васюха, К. Мишкін (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТОВАРІВ ШИРОКОГО ВЖИТКУ (НА ПРИКЛАДІ ТЮТЮНОВИХ ВИРОБІВ)	217
Т. Скиба (Львів, УКРАЇНА) РАДІАЦІЙНИЙ МОНИТОРИНГ ЕКОСИСТЕМ ДЕВАСТОВАНИХ ЛАНДШАФТІВ	219
Н. Федорчук, М. Руда (Львів, УКРАЇНА), М. Міллер Фостер (Пенсільванія, США) ПРОБЛЕМА ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	222
А. Шибанова, М. Троняк, Ю. Шибанова (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	224
Д. Янченко, Ю. Зеленько (Дніпро, УКРАЇНА) КОМПЛЕКСНА МОБІЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ	226
В. Челядин, Г. Грицуляк, Л. Челядин (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) ВОДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАКСТРУКТУРИ	228
К. Петрушка, М. Мальований, І. Петрушка (Львів, УКРАЇНА) ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ КАТІОНООБМІННИХ МАТЕРІАЛІВ В ЕЛЕКТРОДІАЛІЗІ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ	231
Н. Тірон-Воробйова, А. Данилян, О. Романовська (Ізмаїл, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СВІТОВИХ МОРСЬКИХ РЕСУРСІВ: “РЕФОРМУВАННЯ” СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМ БАЛАСТОМ	233
Є. Макаров (Харків, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	235
М. Гавриленко (Київ, УКРАЇНА), Л. Гораль, І. Хвостіна (Івано-Франківськ, УКРАЇНА) НЕБЕЗПЕКИ ТА РИЗИКИ В ОЦІНЮВАННІ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ НАФТОГАЗОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ	237
В. Колосков (Харків, УКРАЇНА) МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО ТЕХНОГЕННО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ’ЄКТІВ	241

Підприємництво та екологічна експертиза товарів

Entrepreneurship and Ecological Expertise of Goods

245

J. Stadnicki (Kielce, POLSKA) БЕЗПЕКА ЯК ЧИННИК ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	246
С. Князь (Львів, УКРАЇНА) АНАЛІТИКО-ІНФОРМАЦІЙНИЙ СУПРОВІД СТРУКТУРНОГО РОЗВИТКУ ЕКОПІДПРИЄМНИЦТВА	251
Y. Biletska, Y. Yurchenko, V. Khalin (Kharkiv, UKRAINE) INVESTIGATION OF THE CONSUMER SAFETY OF NEW LEGUMES CONTAINING TRACE ELEMENTS	253
A. Husliev (Kharkiv, UKRAINE) MODELING OF NEW BAKERY PRODUCTS FOR SPECIAL DIET CONSUMPTION UNDER QFD METHODOLOGY	257
N. Yavorska, S. Bulatsyk, O. Zin'ko (Lviv, UKRAINE) THE ECONOMIC ESSENCE OF THE ENTERPRISE'S COMPETITIVENESS AND METHODS OF EVALUATION	261
М. Бець, І. Козак (Львів, УКРАЇНА) ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ОСВІТНІХ ПОСЛУГ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ	265
Р. Захарчин (Львів, УКРАЇНА) ФАКТОР ТАРИ ТА СУЧАСНИХ ТРЕНДІВ ПАКУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ У ТОРГОВЕЛЬНОМУ ПІДПРИЄМНИЦТВІ	269
В. Косовська, Я. Баланюк (Львів, УКРАЇНА) РОЛЬ ТЕКСТИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА У ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ	272
A. Kostiv, T. Smerdova (Lviv, UKRAINE) CRYPTOCURRENCIES INVESTMENT ATTRACTIVENESS	274
К. Кохалевич, Х. Голодовська (Львів, УКРАЇНА) РОЗВИТОК ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ УКРАЇНИ У ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	278
С. Стасевич, В. Дзвоник, Ю. Кравчук (Львів, Тернопіль, УКРАЇНА) ІНТЕРНЕТ МАРКЕТИНГ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ЗАСІБ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	280
В. Мацук (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗБАЛАНСОВАНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА НА РИНКУ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	282
І. Найвер, Я. Заяць, О. Яровий (Львів, УКРАЇНА) ПРИРОДНИЙ ГАЗ ЯК ОБ'ЄКТ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ ПРИ ВИКОНАННІ СУДОВИХ ТОВАРОЗНАВЧИХ ЕКСПЕРТИЗ	285

В. Прохорова, В. Чобіток (Харків, УКРАЇНА) ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ ПРОЦЕСУ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ В МІНЛИВИХ УМОВАХ ГОСПОДАРЮВАННЯ	288
В. Прохорова, А. Проценко (Харків, УКРАЇНА) СТРУКТУРНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНА ОСНОВА РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ	291
В. Проценко (Київ, УКРАЇНА) ІНТЕНСИФІКАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНОЮ ПОВЕДІНКОЮ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ОСНОВА ЇХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	294
О. Сім'ячко (Київ, УКРАЇНА) ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ПРОДУКЦІЇ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	297
А. Паулик (Мукачево, УКРАЇНА) РОЛЬ ПІДПРИЄМНИЦТВА У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	300
Р. Слав'юк, Л. Шкварчук (Львів, УКРАЇНА) ДЕРИВАТИВИ У СИСТЕМІ БІРЖОВОЇ ТОРГІВЛІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЮ ПРОДУКЦІЄЮ	303
О. Фарат (Львів, УКРАЇНА) ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦТВА	305
О. Феєр (Мукачево, УКРАЇНА) РЕАЛІЗАЦІЯ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ РЕГІОНУ ЯК ЧИННИК ЙОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ	307
І. Чернявська, А. Бойко (Кам'янське, УКРАЇНА) ФАКТОРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ	309
О. Шайда (Львів, УКРАЇНА) ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ	311
С. Ягольник, Д. Качковський (Львів, УКРАЇНА) ФІТОСАНІТАРНИЙ КОНТРОЛЬ ІМПОРТНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГУЛЮВАННЯ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	314
Т. Данько, П. Фецюх (Львів, УКРАЇНА) МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ	317
T. Danko, A. Peresunko, D. Toch (Lviv, UKRAINE) METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF THE INTERCONNECTION OF COMPETITIVE ADVANTAGES AND COMPETITIVENESS OF A TRADING COMPANY	319
Б. Гваджаїа, Л. Палагіна, П. Саньков, Н. Ткач (Дніпро, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ – ОСНОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ	322

Туризм та готельно-ресторанна справа**Tourism and Hotel Restaurant Business****325**

A. Terebukh, M. Senkiv (Lviv, UKRAINE) EUROPEAN EXPERIENCE ON THE ACCESSIBILITY LEGISLATION AND STANDARDS IN TOURISM: LESSONS FOR UKRAINE	326
A. Terebukh, I. Kazymyra (Lviv, UKRAINE), I. Jazewicz, A. Zienkiewicz (Slupsk, POLAND) THE MECHANISM OF RESOURCE SUPPORT FOR THE FORMATION OF TOURISM PRODUCTS	330
M. Senkiv, O. Pokalchuk (Lviv, UKRAINE) TOURISM IN TRANSBOUNDARY PROTECTED AREAS OF UKRAINE AND POLAND: STATE, PROBLEMS AND PROSPECTS	334
М. Сеньків, А. Шевчук (Львів, УКРАЇНА) АПІТУРИЗМ В УКРАЇНІ ТА СЛОВЕНІЇ: ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНОГО СТАНУ І ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ	338
З. Тартачинська, О. Мороз, Р. Пилип'як (Львів, УКРАЇНА) ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ В МІСЬКІЙ ТУРИСТИЧНІЙ НАВІГАЦІЇ	342
З. Тартачинська, О. Мороз, Р. Пилип'як (Львів, УКРАЇНА) АНАЛІЗ СТАНУ ТУРИСТИЧНОЇ НАВІГАЦІЇ ЛЬВОВА	344
В. Бондаренко (Харків, УКРАЇНА) ЕКО-ГОТЕЛІ В СИСТЕМІ ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ	348
Вей Венъцзюнь (Кун Мин, КИТАЙ) ТУРИСТИЧЕСКИЕ АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КИТАЯ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	352
D. Volodin (Warsaw, POLAND) CROSS-BORDER COOPERATION AS AN ESSENTIAL FACTOR OF THE TOURISM DEVELOPMENT: THE CASE OF POLISH-BELARUSIAN-UKRAINIAN BORDERLAND	356
М. Габа, Х. Фаргух (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	359
О. Давидова (Харків, УКРАЇНА) ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ПЕРЕВАГИ КЛАСТЕРНОГО ПІДХОДУ У ТУРИСТИЧНІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННІЙ ГАЛУЗЯХ	362
Н. Дністрянська (Львів, УКРАЇНА) ТРАДИЦІЙНЕ НАРОДНЕ БУДІВНИЦТВО ВОЛИНИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ТУРИСТИЧНИЙ РЕСУРС	366
І. Дуцяк (Львів, УКРАЇНА) КОНЦЕПЦІЯ МАКРОМОДЕЛЮВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ	368

Г. Ільницька-Гикавчук (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ	370
Г. Ільницька-Гикавчук, Н. Тимочко (Львів, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ КРУЇЗНОГО ТУРИЗМУ	372
В. Костючко (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ МАНДРІВОК (НА ПРИКЛАДІ МАРМАРОСЬКОГО ГІРСЬКОГО МАСИВУ)	374
Б. Кошова (Львів, УКРАЇНА) ВПЛИВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ФОРМУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ	376
М. Лущик, М. Ребрик (Львів, УКРАЇНА) ОБ'ЄКТИ ГЕОТУРИЗМУ В СВІТОВІЙ СПАДЩИНІ ЮНЕСКО	380
О. Макар, І. Дулин (Львів, УКРАЇНА) МІЖНАРОДНИЙ ТУРИЗМ МІСТА ЛЬВОВА: СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	384
О. Недзвецька (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	387
А. Олексієнко (Харків, УКРАЇНА) ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО РІШЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ МУЗЕЮ-ЗАПОВІДНИКА «ВЕРХНІЙ САЛТІВ»	391
Н. Паньків (Львів, УКРАЇНА) ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОТУРИСТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ	395
М. Паска, О. Маслійчук (Львів, УКРАЇНА) НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ДЛЯ РЕСТОРАННИХ ТЕХНОЛОГІЙ	400
В. Прохорова, О. Давидова (Харків, УКРАЇНА), В. Проценко (Київ, УКРАЇНА) СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ	403
О. Роїк, О. Красікова (Львів, Україна) МЕХАНІЗМИ СТИМУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ РЕГІОНУ	406
М. Рубіш (Мукачево, УКРАЇНА) ВПЛИВ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ (СЕРВІСУ) НА РОЗВИТОК ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	410
Ю. Стадницька, О. Гриців (Львів, УКРАЇНА) СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ПУТИЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	412

Л. Теодорович (Львів, УКРАЇНА) ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРЯМКІВ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ОСНОВІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	415
Н. Трегуб. (Харків, УКРАЇНА) СВІТЛО-КОЛЬОРОВИЙ ХАОС МЕГАПОЛІСІВ ЯК ВІДЕО-ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА	419
Цивільна безпека (охорона праці, техногенна безпека)	
Civil Safety (occupational safety, technogenic safety)	423
О. Бабаджанова (Львів, УКРАЇНА) СТВОРЕННЯ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ПОЖЕЖ	424
О. Вахула, І. Солоха (Львів, УКРАЇНА) ВІДХОДИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ЦИНКУВАННЯ СТАЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ В ТЕХНОЛОГІЇ ОДЕРЖАННЯ ПОРИСТОГО ЗАПОВНЮВАЧА	426
В. Васійчук, О. Бабаджанова, Н. Яворський (Львів, УКРАЇНА) ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ АВАРІЙ НА НАФТОБАЗАХ	428
Н. Витрикуш, А. Романів, Н. Параняк, О. Дацько, С. Мохняк (Львів, УКРАЇНА) ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	430
О. Дацько, С. Шаповал, Н. Витрикуш, А. Романів, Н. Параняк (Львів, УКРАЇНА) ЕНЕРГООЩАДНЕ БУДІВНИЦТВО ЯК ВИКОНАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	432
О. Измайлова, Г. Красовська, К. Красовська (Київ, УКРАЇНА) БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ З ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	434
S. Kachan , O. Nahurskyy, V. Vasiychuk , O. Matskiv (Lviv, UKRAINE) PROBLEMATIC ISSUES OF CIVIL PROTECTION OF UNITED TERRITORIAL COMMUNITIES	438
О. Козій, М. Петрук (Львів, УКРАЇНА) ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ШЛАКІВ СМІТТЄСПАЛЮВАННЯ	442
В. Комаров, Ю. Кіт, Р. Стець (Львів, УКРАЇНА) ОСОБЛИВОСТІ ФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	444
Г. Корж (Львів, УКРАЇНА) КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ ЯК ВИРОБНИЧА НЕОБХІДНІСТЬ	446
М. Кулик, Р. Яцюк, О. Мельников Івано-Франківськ, Львів, УКРАЇНА) ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	449
О. Литвиняк (Львів, УКРАЇНА) ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКУСТИЧНО НЕОДНОРІДНИХ ШАРУВАТИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ У ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ СПОРУДАХ	452

О. Мацьків, В. Васійчук, О. Нагурський, С. Качан (Львів, УКРАЇНА) ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОГО СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ХЛОРООРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ	454
О. Нагурський, О. Барабаш, Г. Крилова, Н. Нагурський, С. Качан, В. Васійчук, С. Вічистий (Львів, УКРАЇНА) ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА В КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	458
І. Почапська, Ю. Стець (Львів, УКРАЇНА) НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПОДОРОЖАХ КРАЇНАМИ ЄВРОПИ	460
Р. Солтисік, О. Позняк, У. Марущак, В. Гетманова (Львів, УКРАЇНА) БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ БУДІВНИЦТВА	463
М. Ташак (Львів, УКРАЇНА) ЗАГРОЗИ БЕЗПЕЦІ ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТАХ ІНДУСТРІЇ ТУРИЗМУ	465
М. Токарева, Г. Огар, С. Токарев (Львів, УКРАЇНА) РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНИХ ДИСПЕРСІЙ, МОДИФІКОВАНИХ РОСЛИННИМИ ОЛІЯМИ	467
Т. Червінський, Б. Корчак, Р. Прокоп (Львів, УКРАЇНА) ЗАСТОСУВАННЯ ТІОКАРБАМІДУ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ	469
О. Федевич, М. Андрушків, Н. Ступницька (Львів, УКРАЇНА) ЗАХОДИ ЩОДО ОЗДОРОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ УКРАЇНИ	473
О. Федевич, Ю. Кіт (Львів, УКРАЇНА) РОЛЬ ПИТАНЬ БЕЗПЕКИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ ЗВО	477
Н. Гринчишин, С. Порошенко (Львів, УКРАЇНА) БЮДІАГНОСТИКА ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ РОЗЧИНАМИ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ	479
Т. Ротай (Кременчук, УКРАЇНА) ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БІОРЕАКТОРУ ОЧИСНИХ СПОРУД	481
Алфавітний покажчик авторів – Index of Authors	484

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ НА DVD

УДК 591.663

Сталий розвиток – стан та перспективи: Матеріали II Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2020 (12-15 лютого 2020 року, Львів-Славське, Україна). – Львів, 2020. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

Sustainable Development – state and prospects: Proceedings of the 2nd International Scientific Symposium SDEV'2020 (12-15 February 2020, Lviv-Slavske, Ukraine). – Lviv, 2020. – 1 electronic optical disk (DVD).

Матеріали подано в авторській редакції.

Комп'ютерне складання І. Казимира
Дизайн обкладинки А. Махняк

ISBN 978-617-655-191-1